

50X1-HUM

**Page Denied**

**ARMATUREN** als Bestandteil der Regel-einrichtungen

Absperrventile  
Regelventile  
Solenoidventile  
Membranventile

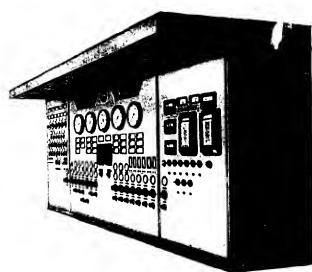


**ERGÄNZUNGSSAPPARATE**  
zur Verwendung bei Mess- und Regeleinrichtungen



Momentumschalter  
Endumschalter  
Rückmeldewiderstände und andere

**VERTEILERSCHALTTAFELN**



für zentrale Anordnung der Mess- und Regelapparate

Kesselschalttafeln  
Zentrale Schaltwarten

**WIR ÜBERNEHMEN**

die Ausführung kompletter Montagen wärmetechnischer  
Mess- und Regeleinrichtungen

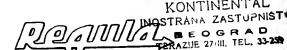
für alle Sektoren der Volkswirtschaft, und zwar sowohl von  
Apparaten und Einrichtungen, die durch unser Nationales  
unternehmen geliefert werden, als auch von für dieses Fach-  
gebiet erzeugten Apparaten fremder Herkunft, einschließlich  
der Inbetriebsetzung der Einrichtungen

- Revisionen und Reparaturen
- Generale reparaturen
- Rekonstruktion Ihrer Einrichtung  
nach den Ergebnissen der von uns geleisteten  
technischen Hilfe und nach der ausgearbeiteten  
Dokumentation.

Unsere qualifizierten Techniker und Montage gewährleisten  
eine fachgemäße Ausführung unter Gleichverteilung Ihrer im  
In- und Ausland gewonnenen Erfahrungen beim Bau von  
energetischen Anlagen Zementfabriken  
fahrbaren Kraftwerke Magnetwerken  
chemischen Betrieben Zellulosefabriken  
Hüttenwerken Kohleaufbereitungsanlagen  
Rennanlagen Zuckerfabriken

WIRTSCHAFTLICHKEIT DER ERZEUGUNGS-  
PROZESSE KONTROLLE DES ENERGIE-  
UND STROMVERBRAUCHES SICHERHEIT  
UND VERLÄSSLICHKEIT DES BETRIEBES  
BIETEN IHNEN

GENERALNI ZASTUPNIK ZA F  
KONTINENTAL  
INOSTRÁNA ZASTUPNIST  
BEOGRAD  
TERAZIE 27-H; TEL. 33-23



## **MESS- UND REGELAPPARATE**

FÜR WÄRMETECHNISCHE BETRIEBS-  
ÜBERWACHUNG



**KOVO**  
PRAHA - TSCHECHOSLOWAKEI



#### WIR ÜBERNEHMEN

die Ausarbeitung von Projektunterlagen nach den gültigen Richtlinien

- Einführungsprojekt
- Technisches Projekt
- Montageprojekt (für die unser Nationalunternehmen in Auftrag gegebenen Montagesarbeiten)

die Ausarbeitung von Kostenvorschlägen

- für die Lieferung von Apparaten
- für die Montage

die Schulung Ihres Personals für die Instandhaltung von Mess- und Regelapparaten

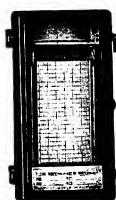
- in Spezial-Internatskursen bei der Inbetriebsetzung der Einrichtung

#### WIR GEBEN technische Ratschläge

(bei Bestellung von technischer Hilfe) für die Ökonomisierung des Betriebes zwecks Ausnützung aller Vorteile der Kundmachung

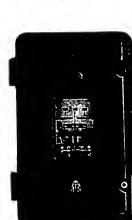
#### elektrische und mechanische MESSAPPARATE

- Widerstandsthermometer und Pyrometer  
Rauchgasanalysatoren  
Leitfähigkeitsmesser  
pH-Messer  
Anzeigegeräte für Temperaturen und andere Werte  
Punkt- und Linienschreiber



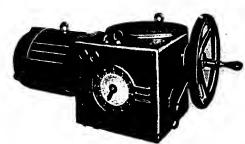
#### elektrische, mechanische, hydraulische und pneumatische REGELAPPARATE

- Thermostate  
Fallbügelregler  
Kompensationregler  
Brückenregler  
Schwimmerregler



#### ELEKTRO-STELLGETRIEBE

mit Zubehör für Fernsteuerung von Hand und automatischer Regelung



mit gradliniger Bewegung  
mit Drehbewegung  
Hebelstellgetriebe



Steuerschränke  
Schützschrank

Profil-Kolbenmanometer mit Druckgeber Anzeigende und registrierende Ringwagen Anzeigende und registrierende Schwimmermanometer

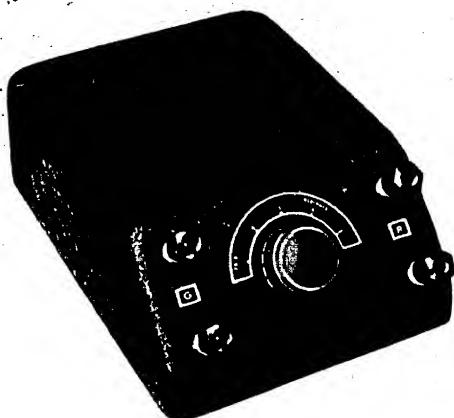
Schwimmer-Flüssigkeitsstandsanzelger  
Zubehör für Messapparate



- Manostate  
Direktwirkende Temperaturregler  
Hydraulische Düsenregler  
Pneumatische Regler  
Zubehör zu Regelapparaten

KOVO

## DERIVATIONS-ADAPTER DA 2

**BENÜTZUNG**

Ein Hilfsgerät zum Polarographen Heyrovský U 301, durch das die Benutzungsmöglichkeit des Polarographen um Arbeiten mit Derivationsschaltung (Differentiationsschaltung) erweitert wird.

**BESCHREIBUNG**

Ein Widerstandselement ist in einem schwarzlackierten Gehäuse mit Umschalter und zwei Paar Kontaktklemmen an der Stirnwand montiert.  
Der Adapter wird zwischen den Polarographen und den Empfindlichkeits-Reduktor geschaltet.

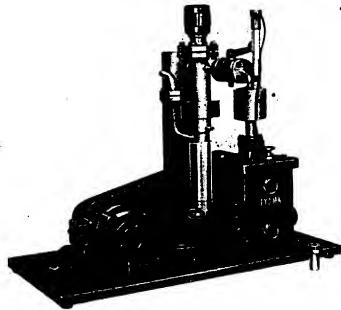
**VORZÜGE**

Durch die Derivationsschaltung lässt sich eine durch zwei Depolarisatoren hervorgerufene zusammengesetzte polarographische Welle von einer einfachen Welle unterscheiden.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Derivations- Adapter	DA 2	150	80	220	3		



## VAKUUMAGGREGÄT LP



### VERWENDUNG

Das Aggregat findet überall dort Verwendung, wo ein Nieder- oder Hochvakuum erforderlich ist.

### BESCHREIBUNG

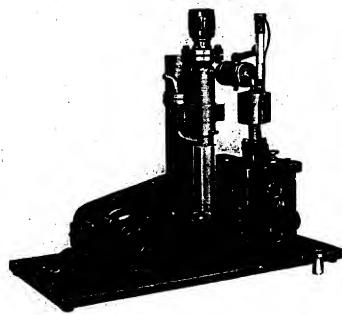
Auf einer Grundplatte aus Hartholz ist eine Rotations-Ol-Vakuumpumpe mit einer Leistung von 3 m<sup>3</sup>/h bei einem erreichbaren Vakuum von 10<sup>-2</sup> mm Quecksilbersäule mit Antrieb durch Drehstromelektromotor 220/380 Volt, befestigt, ferner ein Ständer, auf dem eine Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe mit einer Leistung von 10 l/sec. mit elektrischer Heizung für 220 V und Wasserkühlung angeordnet ist, die ein Endvakuum von 10<sup>-4</sup> mm Quecksilbersäule ergibt. Diese beiden Vakuumpumpen sind durch eine mit Vakuumhahn versehene Vakuumeleitung verbunden. Auf der Grundplatte ist außerdem noch eine Meß-Entladungsrohre und ein Druckknopfenschalter angeordnet.

### VORZÜGE

Zweckmäßige Verbindung der Rotations-Ol-Vakuumpumpe mit der Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe. Die Verbindung dieser beiden Pumpen ist auf der Grundplatte mittels einer kurzen Vakuumeitung mit Vakuumhahn durchgeführt. Verluste infolge Undichtigkeit sind auf ein Minimum beschränkt. Höherer Wirkungsgrad und schnellere Erzielung des Hochvakuums.



## VAKUUMAGGREGAT LP



### VERWENDUNG

Das Aggregat findet überall dort Verwendung, wo ein Nieder- oder Hochvakuum erforderlich ist.

### BESCHREIBUNG

Auf einer Grundplatte aus Hartholz ist eine Rotations-Ol-Vakuumpumpe mit einer Leistung von 3 m<sup>3</sup>/h bei einem erreichbaren Vakuum von 10<sup>-2</sup> mm Quecksilbersäule mit Antrieb durch Drehstromelektromotor 220/380 Volt, befestigt, ferner ein Standfuß, auf dem eine Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe mit einer Leistung von 10 l/sec. mit elektrischer Heizung für 220 V und Wasserkühlung angeordnet ist, die ein Endvakuum von 10<sup>-4</sup> mm Quecksilbersäule ergibt. Diese beiden Vakuumpumpen sind durch eine mit Vakuumhahn versehene Vakuumeitung verbunden. Auf der Grundplatte ist außerdem noch eine Meß-Entladungsleitung und ein Druckknopfschalter angeordnet.

### VORZÜGE

Zweckmäßige Verbindung der Rotations-Ol-Vakuumpumpe mit der Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe. Die Verbindung dieser beiden Pumpen ist auf der Grundplatte mittels einer kurzen Vakuumeitung mit Vakuumhahn durchgeführt. Verluste infolge Undichtigkeit sind auf ein Mindestmaß beschränkt. Höherer Wirkungsgrad und schnellere Erzielung des Hochvakuum.

**TECHNISCHE ANGABEN**

Die Rotations-Ol-Vakuumpumpe hat eine Leistung von 3 m<sup>3</sup>/h bei einem erreichbaren Vakuum von 10<sup>-2</sup> mm Quecksilbersäule. Der elektrische Antriebsmotor für 3 X 220/380 Volt hat eine Leistung von etwa 0,4 kW. Die Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe ist dreistufig mit Wasserkühlung, hat eine Leistung von 10 l/sec. und ist heizbar mit elektrischem Strom von 220 V Spannung. Das erreichbare Vakuum dieser Pumpe beträgt 10<sup>-4</sup> mm Quecksilbersäule. Die Kontrolle des erreichten Vakuums erfolgt mittels der Meß-Entladungsrohre, welche an die Saugkammer der Rotations-Vakuumpumpe angeschlossen ist. Ist bei geschlossenem Vakuumhahn die Rotations-Ol-Vakuumpumpe allein im Betrieb, wird ein Vakuum von 10<sup>-2</sup> mm Quecksilbersäule erzielt. Bei Hinzuschalten der Diffusions-Paraffin-Vakuumpumpe und Öffnen des Vakuumhahnes erhöht sich das erreichbare Vakuum auf 10<sup>-5</sup> mm Quecksilbersäule.

Bezeichnung	Marke	Abmessungen mm			Ge- wicht kg	Best. Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Vakuumaggregat	LP	803	650	400	35		

**METALLISIERUNGSAPPARATUR LP****VERWENDUNG**

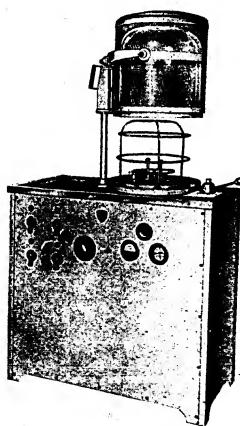
Die Apparatur dient zur Herstellung von Metallüberzügen durch Andampfung im Hochvakuum überall dort, wo die üblichen galvanotechnischen Methoden, Schoop-Verfahren usw. versagen. Sie wird ferner auch für die Metallisierung von Glasgegenständen (Linsen, Prismen, Spiegel u. c.) benutzt.

**BESCHREIBUNG**

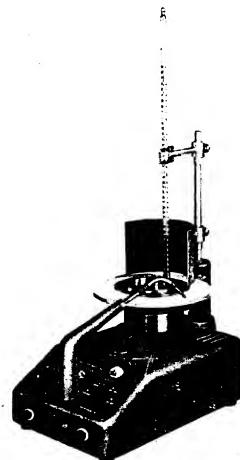
Die Metallisierungsapparatur besteht aus einem massiven Ständer und einer Arbeitsplatte. Auf letzterer sind die Heiz- und die Heizspannungsselektrode montiert. Der seitlich angebrachte Universalhahn steht mit einer Diffusionsluftpumpe und einer rotierenden Luftpumpe in Verbindung. Im Innern der Apparatur sind die Transformatoren für Hochspannung, Heizung und Regelung eingebaut. Auf der Frontplatte befinden sich die beschrifteten und mit Kontrolllampen versehenen Schalter, ein Ampermeter zur Heizkontrolle der Diffusionsluftpumpe und ein Kontrollthermometer. Auf die Arbeitsplatte wird der mit einer Schutzhülle versehene Glas-Recipient aufgesetzt.

**VORZUGE**

Einfache Bemessungen der gewünschten Metallschichtdicke, deren Mindestmaß in der Größenordnung eines Moleküldurchmessers liegt. Die kontinuierliche Schicht ist äußerst feinkörnig und vollkommen gleichmäßig.



Bezeichnung	Marke	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Metallisierungs-Apparatur	LP	400	1500	930	120		

**FLAMMPUNKTMESSER LP****VERWENDUNG**

Der Apparat dient zur Ermittlung des Flammepunktes von brennbaren Flüssigkeiten, besonders Ölen, zwischen 120° und 350° C.

**BESCHREIBUNG**

Im massiven Ständer des Apparates befindet sich ein Tiegel für die zu prüfende Flüssigkeit, ein elektrischer Heizkörper und eine Reguliervorrichtung, sowie ein Kleinmotor zum Rotationsantrieb des Gasbrenners. Die im rückwärtigen Ständerteil befindliche Strebe trägt in einer Fassung ein Thermometer mit Skala bis 400° C, das durch Verschiebung in die zu prüfende Flüssigkeit getaucht wird.

Am leicht abgeschrägten Vorderteil des Ständers sind zwei kleine Panelplatten angebracht, auf denen sich ein Hauptschalter, ein Heizschalter, ein regelbarer

Vorschaltwiderstand für die Heizung, ein Rotationsschalter, sowie der Schwenkungsregler für den Brenner befinden. Der Zapfen mit dem rotierenden Brenner ist in der Mitte, der Gas-Zuleitungs- und Regulierungshahn an der Rückseite des Gerätes.

Die zu untersuchende Flüssigkeit wird bis zur Marke in den Tiegel eingefüllt und mit Hilfe des Heizkörpers zunächst rasch, bei Annäherung an den vorausgesetzten Flammpunkt der Dämpfe aber langsamer erwärmt. Mit dem Gashebel wird die Flamme auf die vorgeschriebene Länge eingestellt, die man durch Vergleich mit dem am Tiegelrand angebrachten Maßstab kontrolliert. Dann streicht man mit der Brennerflamme in entsprechender Höhe über die Oberfläche der Prüfflüssigkeit. An dem eingetauchten Thermometer liest man die Temperatur ab, bei der sich die aus dem Tiegel aufsteigenden Dämpfe entzünden.

Sämtliche für die Messungen wichtigen Werte sind durch ČSN-Norm festgelegt.

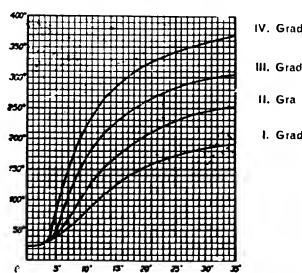
#### VORZUGE

Die Erwärmungsgeschwindigkeit der untersuchten Flüssigkeit ist nach Bedarf regelbar. Der automatische Brenner schließt völlig die bei Handbedienung unvermeidlichen Ungenauigkeiten aus. Zum Unterschied von Flammpunktmessern mit Handbetrieb befindet sich der Brenner hier auch beim Schwenken dauernd in gleicher Höhe über der Flüssigkeit, wobei die Schwenngeschwindigkeit beliebig einstellbar ist. Der Prüfende kann also seine volle Aufmerksamkeit auf die Beobachtung des Temperaturanstiegs und die Messung im Augenblick der Entzündung der Dämpfe konzentrieren.

#### TECHNISCHE ANGABEN

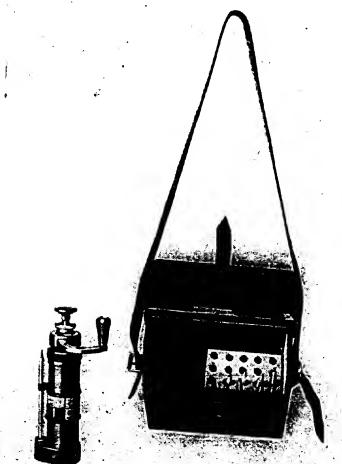
Speisespannung: 120 V oder 220 V Wechselstrom.

Temperaturanstieg der geprüften Öle in °C und Minuten



Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Flammpunktmesser	LP	180	360	310	cca 5,5	BVZ	

## KOHLENOXYD-DETEKTOR



#### VERWENDUNG

Der Kohlenoxyd-Detektor wird in Bergwerken, Hütten, chemischen Werken und ähn. zur Ermittlung des Vorhandenseins, bzw. der Konzentration von Kohlenoxyd sowie überall dort verwendet, wo eine unvollkommene Verbrennung von Kohlenstoffsubstanzen stattfindet.

#### BESCHREIBUNG

Das Gerät besteht aus einer Luftpumpe (Inhalt 50 cm³), einem Indikatorröhrchen mit chemischer Substanz, die sich bei Einwirkung von Kohlenoxyd verfärbt sowie aus einer Farbenskala mit 6 Schattierungen und Nummern, die die betreffende Kohlenoxydkonzentration anzeigen. Die Luftpumpe ist ein geschlossener Metallzylinder mit dichtendem Kolben, der mittels einer durch Handkurbel gedrehten Schrauben-

spindel in einer Mutter bewegt wird. Das an beiden Enden zugeschmolzene gläserne Indikatorröhren enthält imprägniertes Silikagel von gelblicher Farbe, das sich bei Einwirkung von Kohlenoxyd grün bis blaugrün verfärbt. Bei Verwendung des Instruments werden die beiden zugeschmolzene Enden des Indikatorröhrens abgebrochen und das Röhrchen in die Saugöffnung der Pumpe eingeschoben. Durch Drehen der Handkurbel saugt die Pumpe Luft aus der Umgebung durch das Indikatorröhren an, und zwar genau 50 cm<sup>3</sup>. Falls die Luft Kohlenoxyd enthält, verändert das Silikagel seine Farbe. Der Grad der Kohlenoxydkonzentration in der Luft wird durch Vergleich der Silikagelfärbung mit der Farbenskala ermittelt. Falls sich das Silikagel bei schwacher Konzentration nach einmaligem Ansaugen nicht genügend deutlich verfärbt, kann die Probe zwei- bis fünfmal wiederholt werden.

#### VORZUGE

Schnelle und präzise Ermittlung von Kohlenoxydkonzentration in Grenzen von 0,001 bis 0,1% CO. Die Silikagelverfärbung ist auch bei schwachem Licht der Grubenlampe gut sichtbar.

#### TECHNISCHE ANGABEN

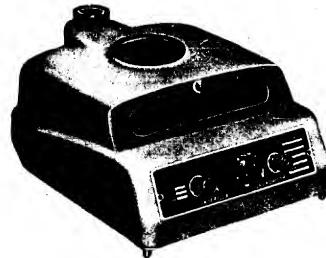
Das Silikagel ist mit Molybdänlösung, Palladiumsulfat und Schwefelsäure imprägniert. Der durch die Imprägnierung entstandene gelbe Silikagel-Molybdat-Komplex reagiert auf Kohlenoxyd mit grüner bis blaugrüner Verfärbung.

Länge des Indikatorröhrens ca. . . . . 100 mm  
 Durchmesser des Indikatorröhrens . . . . . 7 mm  
 Höhe der Silikagel-Indicatorsäule . . . . . 14 mm

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Kohlenoxyd- Dektor	LP.	45	220	50	1		

KOVO

## SCHRANK-GALVANOMETER INTERFLEX M4 b MIT INNENBELEUCHTUNG



#### VERWENDUNG

Das Galvanometer INTERFLEX M 4 b ist zur Messung von kleinen Strömen und Spannungen, für potentiometrische Titrationen, zur pH-Bestimmung mit sämtlichen Elektroden (mit Ausnahme von Glaselektroden), als Zusatzgalvanometer zu verschiedenen Photokolorimetern und zahlreichen weiteren Verwendungszwecken bestimmt.

#### BESCHREIBUNG

Das Gerät hat einen eingebauten Nebenwiderstand zur Empfindlichkeitsänderung bei 1/100 und 1/1000. Bei der Messung von kleinen Spannungen bedeutet der erste Wert 1/1 volle Empfindlichkeit, d. h. ohne Einschaltung des Vorwiderstandes. Stellung 1/10 schaltet den zehnfachen und Stellung 1/100 den hundertfachen Widerstand ein. Der letzte Wert ist unmittelbar auf den Wert von 800 mV geeicht. Beide Umschaltungen werden mit Hilfe eines einzigen Knopfes benötigt.

Das Galvanometer hat müheles auswechselbare Skalen, und zwar eine für Strommessungen mit Millimeterteilung mit Null am linken Skalenrand und Null in der Skalenmitte. Die Skalenlänge beträgt 140 mm. Die zweite Skala ist für 800 mV und pH-Messungen bei 20°C bestimmt. Die dritte Skala hat eine Absorptions- und Extinktionsteilung für photokolorimetrische Messungen.

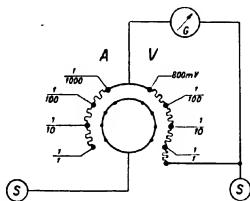
Die Bedienung des Geräts ist sehr einfach. Die Beleuchtungslampe lässt sich nach Abnahme der Projektionslampenkappe und Herausrücken des Lampenhalters aus dem Tubus müheles auswechseln. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass die Glühlampenwendel richtig im Kondensorfokus steht.

#### VORZÜGE

Gute Stabilität, präzise Ausführung, bequeme Handhabung.

#### TECHNISCHE ANGABEN

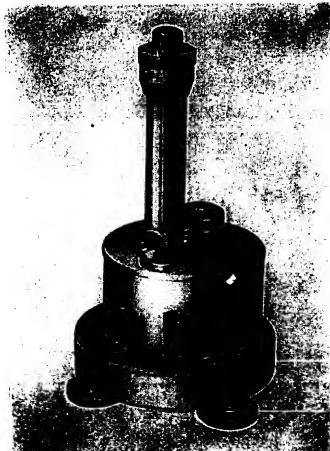
Die Netzzspannung wird auf 6-V-Beleuchtungsspannung transformiert. Soweit keine andere Spannung vorgeschrieben ist, wird das Gerät im Werk auf 220 V geschaltet. Als Zubehör wird mitgeliefert: eine komplette Anschlussnur mit Schalter, 1 Millimeterskala, 1 mV- und pH-Skala, 1 Absorptions- und Extinktionsskala, 1 Reservelampe 6 V, 0,8 A.



KOVO

#### SPIEGELGALVANOMETER NS

mit Spannbandaufhängung



#### VERWENDUNG

Für präzise Messungen und Beobachtungen kleiner Gleichströme und Spannungen, so z. B. für potentiometrische Messungen, für Messungen photo- und thermoelektrischer Ströme sowie für spektroskopische, mikrophotometrische, kolorimetrische u. d. Messungen.

#### BESCHREIBUNG

Auf einer stabilen Grundplatte, die mit drei Stellschrauben und einer Dosenlibelle ausgerüstet ist, befindet sich ein mit einem Fenster versehener Metallzylinder. Galvanometerspiegel und Fenster sind genau planparallel, so daß auch in größerer Entfernung ein vollkommen klares Reflexionsbild erhalten wird. Die eingebaute Arrestierungrichtung sichert einen gefahrlosen Transport.

#### VORZÜGE

Große Empfindlichkeit, kleiner innerer Widerstand und kurze Schwingungsdauer.

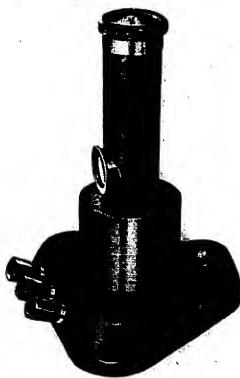
TECHNISCHE ANGABEN

Type NS 9	Type NS 10
Innerer Widerstand:	etwa 450 $\Omega$
Außerer Grenzwiderstand:	etwa 8000 $\Omega$
Empfindlichkeit:	etwa $2 \times 10^{-9}$ A
Schwingungsdauer:	etwa 3"

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Spiegelgalvanometer mit Spannbandaufhängung	NS 9 NS 10	133	220	130	1,640		

KOVO

Zweikreis-  
**SPIEGELGALVANOMETER „Z“**  
mit Hängespule



VERWENDUNG

für sämtliche Messungen und Beobachtungen kleiner Gleichströme und -spannungen. Besonders geeignet für Polarographie und ballistische Messungen.

BESCHREIBUNG

Die stabile Grundplatte besitzt Regulierungsschrauben und Libelle zwecks genauer Aufstellung des Gerätes. Der Spiegel und das vollkommen planparallele Durchsichtsglas gewährleisten einen klaren Reflex des Lichtstrahles auf jede Entfernung. Mit dem Arrestierhebel kann das Gerät beim Transport verlässlich gesichert werden. Die Zuleitungsklemmen sind reichlich dimensioniert, so daß der Kontaktwiderstand nicht berücksichtigt zu werden braucht. Das Galvanometer wird in verschiedenen Ausführungen laut Tabelle hergestellt.

VORZÜGE

Hohe Empfindlichkeit und lange Schwingungsdauer, stabile Ausführung.

## TECHNISCHE ANGABEN

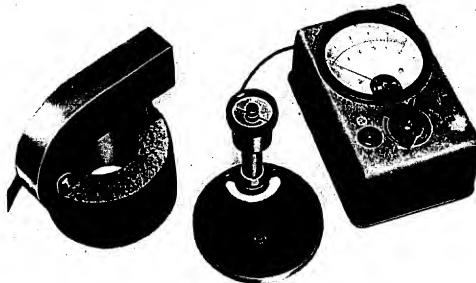
Type	Innenwiderstand ca $\Omega$		Kritischer Widerstand ca $\Omega$		Empfindlichkeit ca $\Omega$		Dauer einer Schwen- kung ca
	I.	II.	I.	II.	I.	II.	
Z 9a	80	30	2000	150	$2 \cdot 10^{-4}$	$20 \cdot 10^{-4}$	10"
Z 9b	400	30	5000	80	$2 \cdot 10^{-4}$	$20 \cdot 10^{-4}$	6"
Z 9d	100	100	2000	2000	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$	10"
Z 10a	1000	50	30000	150	$0,2 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	20"
Z 10b	800	50	10000	150	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	14"

Die Type Z 9d ist ein Differentialgalvanometer

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Zweikreis-Spiegelgalvanometer mit Hängespule	„Z“	160	230	160	1,485		

KOVO

## KOERZIMETER MK 1



## VERWENDUNG

Das Koerzimeter MK 1 dient zur Messung einer wichtigen magnetischen Größe — der Koerzitivkraft. Mit diesem Apparat können sämtliche ferromagnetischen Materialien, wie z. B. Überträger- und Dynamobleche, Relaisanker usw. gemessen werden.

## BESCHREIBUNG

Das Koerzimeter besteht aus einem tafelförmigen Elektromagneten, einer magnetischen Sonde, einem Meßinstrument und einem Tragschrank. Das Meßverfahren beruht auf der Messung der remanenten Magnetfeldes nach erfolgter Sättigung. Die magnetische Sättigung des Materials (Bleches) erfolgt durch Anlegen eines besonderen konstruierten tafelförmigen Elektromagneten. Durch diese Magnetsättigungsart wird nämlich eine starke Entmagnetisierung bewirkt, so daß die Intensität des remanenten Magnetfeldes bei ungefähr der Koerzitivkraft gleichkommt. Dieses Feld hat eine radiale Form und ist durch Zwischenringe begrenzt. Seine Intensität wird durch die Sonde gemessen, die mit einer kreisförmigen Grundfläche ausgestattet ist. Als Maßstab für die Intensität des remanenten Magnetfeldes dient die zur Erregung eines Hilfsfeldes benötigte Stromstärke. In dieses Hilfsfeld bewegt sich eine mit der Achse starr verbundene Magnethälfte. Das auf die Achse ausgeübte Drehmoment ist der Stromstärke proportional. An der Sondenachse befindet sich eine zweite Magnethälfte, die sich in unmittelbarer Nähe des gemessenen Materials bewegt. Die Intensität des gemessenen Feldes wird im gegebenen Falle die Koerzitivkraft bestimmt. Eine Abweichung dieser Magnethälfte mit einem der Koerzitivkraft proportionalen Drehmoment. Bei Gleichheit beider Momente kann auf dem Milliampermeter der der Koerzitivkraft entsprechende Wert abge-

lesen werden. Die Meßrichtung ist dem Meßzwecke entsprechend (Beeinflussung durch Bearbeitung, Walzung u. ä.) wählbar. Milliamperemeter, Regelwiderstand und Stromquelle (Taschenbatterie) sind in einem gemeinsamen Etui untergebracht.

#### VORZÜGE

Ein schnelles Meßverfahren, das keine besonderen Muster erfordert. Es können Bleche kleinsten Außenmaße von etwa  $20 \times 20$  mm und einer Dicke von 0,1 bis 10,0 mm bis zu den größten Formaten gemessen werden. Die Koerzitivkraft kann sowohl bei magnetisch weichen als auch härteren Materialien in verschiedenen Richtungen bestimmt werden. Die speziellen Weicheisenlegierungen (Ni-Fe) können zuverlässig festgestellt werden. Die Milliamperemeter-Skala ist direkt in Oersted geeicht.

#### TECHNISCHE ANGABEN

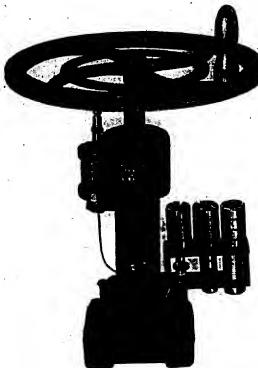
Meßbereich: 0—25 Oe in zwei Bereichen.  
Meßgenauigkeit:  $\pm 5\%$ , der verwendeten Bereiches, ein Akkumulator 4—6 V für das Magnetspulen (wird nicht mitgeliefert), eine Taschenbatterie 4,5 V für das Milliamperemeter (wird nicht mitgeliefert).

Abmessungen des Tragschranks:

Breite	195 mm
Höhe	160 mm
Tiefe	225 mm

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Koerzimeter	MK 1	190	160	220	5,3 ein- schließ- lich Trag- schränk		

## KORKBOHRMASCHINE



#### VERWENDUNG

Die Maschine dient zum schnellen und genauen Bohren von Löchern in Kork-, Gummiring oder andere Propfen. Durchmesser der Löcher 4 bis 21 mm.

#### BESCHREIBUNG

Das Korkbohrgerät ist als kleine vertikale Handpresse mit Spindel von besonders geringer Steigung ausgebildet. Der Ständer läßt sich mittels dreier Schrauben auf einem Tisch oder auf einer anderen Unterlage befestigen. Die vertikale Spindel ist oben mit einem Handrad mit Griff und unten mit einer Hobverschlußung ausgestattet, in die eines der mit scharfen Schneiden versehenen Schneidrohre eingesetzt und durch einen Verstellring festgezogen wird. Die Schneidrohre sind stets zu viert ineinander eingesetzt und an der rechten Seite des Gerätes angebracht. An der linken Seite ist oben an einem Querarm eine Schmierbüchse mit Clemulsion, Glycerin oder einem anderen geeigneten Schmiemittel angeordnet. Das Schmiemittel wird durch ein dünnes Metallröhrchen der Schneideebene zugeführt. Der Propfen wird beim Bohren durch einen Stützarm festgehalten, dessen Entfernung durch eine

Stellschraube eingestellt und fixiert wird. Beim Drehen des Handrades dringt die scharfe Kante des rotierenden Schneidrohres fortschreitend in den Propfen ein. Falls erforderlich, wird die Schneidfläche aus einer Kanne geschmiedet, wobei das Schmiermittel mittels einer Schmiermutter an der Außenseite des Schneidrohres verteilt wird.

#### VORZÜGE

Schnelles und genaues Bohren von Propfen. Erzielung einer glatten Schneidfläche, wie sie bei handangetriebenen Korkbohrgeräten sonst unerreichbar ist.

#### TECHNISCHE ANGABEN

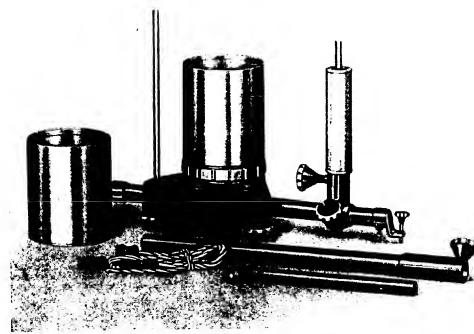
12 auswechselbare Schneidröhren für Lochdurchmesser von 4, 5, 7, 9 mm, 10, 12, 13, 15 mm, 16, 18, 20, 21 mm.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Korkbohrmaschine	CHIRANA	160	320	270	6,5		



## MECHANISCHER KYMOGRAPH CHIRANA «KMB»

mit elektrischem Antrieb



#### VERWENDUNG

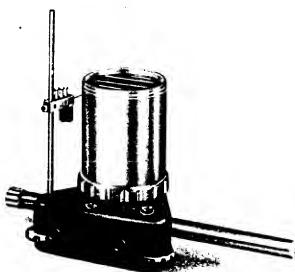
Der mechanische Kymograph ist ein Gerät zur Registration der zeitlichen Abhängigkeit beliebiger Vorgänge in der Technik und den Naturwissenschaften. Die Zeitfunktion wird mechanisch auf rußgeschwärztem Streifen registriert (zum Unterschied vom optischen Kymograph, bei dem ein Lichtstrahl die Zeitabhängigkeit auf photographisches Papier oder auf einen Film verzeichnet). Dieses Gerät wird hauptsächlich in chemischen, physikalischen, physiologischen, biologischen, farmakologischen und psychiatrischen Laboratorien sowie in allen technischen und naturwissenschaftlichen Forschungsinstituten verwendet.

#### BESCHREIBUNG

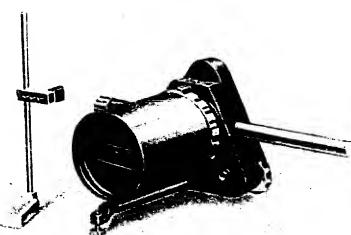
Auf einer massiven gußeisernen Grundplatte, die zwecks Einstellung der Gleichgewichtslage mit Stellschrauben versehen ist, ist ein drehbarer Zylinder angebracht, der von einem Elektromotor gleichmäßig angetrieben wird. Auf diesem Zylinder wird ein zweiter mit rußgeschwärztem Streifen, auf den der Funktionsverlauf graphisch registriert wird, aufgesetzt. Die Registrationsgeräte und die Schreiber werden an einem abnehmbaren Ständer, der in die Grundplatte eingeschraubt ist, befestigt. Zwecks Ausdehnung der Registration auf längere Streifen ist das Gerät mit einem weiteren Zylinder ausgerüstet, der an einer verschiebbaren Stange, die durch das Grundgestell führt, befestigt ist. Die Stange kann noch durch ein Ansatzstück verlängert werden, so daß bis zu zwei Meter lange Streifen beschrieben werden können. Zu dem Gerät werden auf besondere Bestellung geliefert: eine praktische Rußfixiereinrichtung, ein Ersatz-Rußzylinder, ein Registrations-Zeitsignal, ein Quecksilberschalter, ein Kommutator, eine Trommel nach Marey und Ständer.

#### VORZÜGE

Moderne Konstruktion und Form. Große mechanische Stabilität. Gleichmässiger Gang des Gerätes. Große Anzahl von Geschwindigkeiten mit weitem Bereich (Umfangsgeschwindigkeiten von 0,75 cm/Min. bis zu 2700 cm/Min.). Anwendungsmöglichkeit des Gerätes in senkrechter und waagerechter Lage. Ausdehnung der Registration bis auf zwei Meter lange Streifen. Leicht auswechselbare rußgeschwärzte Zylinder. Einfache Bedienung.



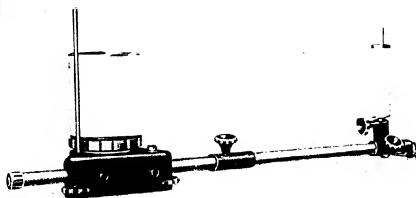
Der Kymograph in vertikaler Stellung mit norm. Ständer (101) und Zeitregistrierhebel (1024)



Der Kymograph in horizontaler Stellung mit Zeitregistrierhebel (1024)

© K 8.3 n.1 - KO 01953 - 5612

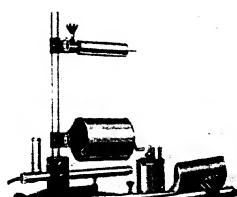
#### MECHANISCHER KYMOGRAPH CHIRANA „KMB“



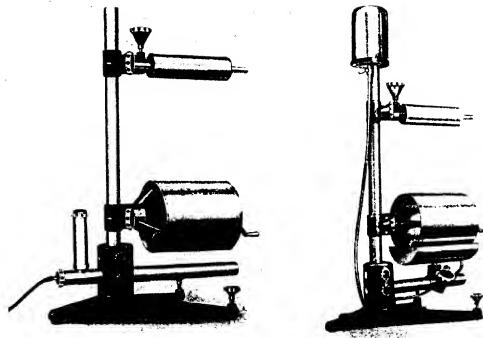
Der Kymograph in vertikaler Stellung mit Verlängerungseinrichtung

#### TECHNISCHE ANGABEN

Der synchronisierte Wechselstrommotor (220 V Spannung, 20 W Leistung) hat geräuschosigen Gang. Acht Umfangsgeschwindigkeiten: 2700 cm/Min., 900 cm/Min., 270 cm/Min., 90 cm/Min., 45 cm/Min., 15 cm/Min., 6 cm/Min., 0,75 cm/Min. Die Geschwindigkeiten werden durch ein einfaches Umdrehen des Umschaltkreises auch während des Betriebes eingestellt. Der Kymograph wird mittels einer Schnur mit Schalter und Stecker an das Netz angeschlossen. Eine ausführliche Bedienungsanweisung wird zu jedem Apparat beigelegt.



Kymograph - Russ- und Fixiereinrichtung (1027), Normal-Ausrüstung

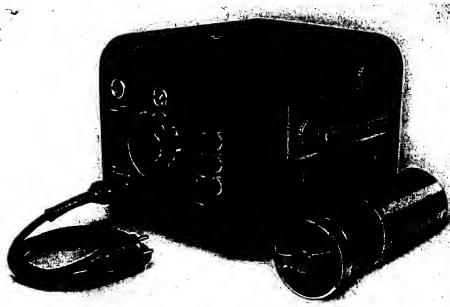
Kymograph - Russ- und Fixiereinrichtung (1027)  
zusammengestellt zum Schwarzieren der StreifenKymograph - Russ- und Fixiereinrichtung (1027)  
zusammengestellt zum Fixieren der russgeschwärzten Streifen

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Ge- wicht kg	Best. Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Mechanischer Kymograph mit el. Antrieb	CHIRANA „KMB“	680 1280	400	300 auch die Höhe in Horizontalstellung	17,5		
Zubehör:							
Ersatz-Rußzyylinder, Ruß- und Fixiereinrichtung	1007	—	210	175 Länge	0,90		
Zeltregisterhebel	1024	340	1420	420	17		
Quicksilberschalter	1023	30	60	240	0,14		
Kommutator	1025	90	60	130	0,25		
Trommel nach Marey	1033	60	60	250	0,10		
Ständer	1017	110	400	110	1,40		
Ständer mit drehbarer Tragstange	1018	110	400	110	1,45		
Ständer mit mikrometrischer Arretierung	1019	110	400	110	1,50		

2 K 613 n-2 - KO 01953 - 5612 SČT 04 - 1061

Gedruckt in der Tschechoslowakei

**KOVO**  
**OPTISCHER ELEKTRISCHER KYMOGRAPH**  
**KERAMOS**

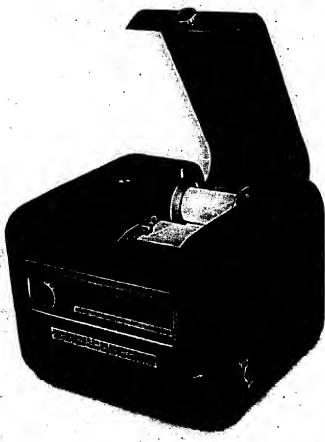
**VERWENDUNG**

Der optische elektrische Kymograph Keramos, der auf allen Gebieten der Naturwissenschaft und der technischen Wissenschaften verwendet wird, ist zur Registrierung der Funktion gewisser Erscheinungen in einem gegebenen Zeitabschnitt bestimmt. Die Registrierung erfolgt optisch durch einen Lichtstrahl, der von einer Lichtquelle auf Photopapier oder Filmmstreifen geworfen wird, zum Unterschied vom mechanischen Kymographen, bei dem die Registrierung mechanisch geschieht.

**BESCHREIBUNG**

In einem massiven, lichtdichten Gehäuse verschiebt die Vorrücktrommel den Film oder das Photopapier in die Kassette, so daß der Film dicht hinter dem an der Vorderwand angebrachten Schlitz vorübergeht. Der Schlitz ist mit einem Objektiv und einer Blende zur Regelung der Lichtintensität versehen. Die Lichtquelle wirft die Lichtstrahlen über ein elektrisches oder anderes Meßinstrument, das die Erscheinung prüft, auf das Objektiv. Der Lichtstrahl zeichnet den Verlauf der Registrierung auf einem Filmmstreifen auf. Das Einlegen des Filmes geschieht in der Dunkelkammerbeleuchtung. Die Kassette ist lichtdicht und automatisch, der Film wird selbsttätig eingelegt und aufgewickelt. Sie ist mit einer Schere versehen, man kann also einzelne Abschnitte der Registrierung abschneiden und entwickeln, ohne den Film wieder einzulegen zu müssen. Die Vorrätspule enthält etwa 70 m Film oder Photopapier. Die Kassette kann bis 12 m Film enthalten. Der Filmvorschub wird durch einen Zeiger angegeben. Der Vorschub der Vorrücktrommel erfolgt durch 10 veränderliche großen Umdrehungen. Die Veränderung der Geschwindigkeit geschieht durch einen großen Umschalter, wenn das Instrument im Gang oder im Stillstand ist. Die eben eingestellte Geschwindigkeit ist in einem SchauLoch sichtbar. Man kann den Vorschub der Vorrücktrommel durch eine Kupplung ausschalten. Die Signallampen melden das

Erschöpfen des Papiervorrats, das Ausschalten der Vorwickel trommel und fehlerhaftes Einlegen des Photopapiers in die Kassette oder das Einfüllen der Kassette. Das Instrument wird mittels Schalter ein- und ausgeschaltet. Die schlitzförmige Lampe — die Lichtquelle für den Kymograph — wird als Sonderzubehör mitgeliefert.



#### VORZÜGE

Große mechanische Stabilität des Instrumentes, große Anzahl der Geschwindigkeiten. Großer Film- oder Photopapiervorrat. Automatische Kassette. Einstellbare Objektivblende. Automatische Kontrolle der Funktionen des Instruments. Modernste Ausführung und Konstruktion.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Synchron-Motor 220 V 20 W. Geschwindigkeiten veränderlich: 0,12 mm/Sek., 0,25 mm/Sek., 0,5 mm/Sek., 1 mm/Sek., 2 mm/Sek., 4 mm/Sek., 8 mm/Sek., 16 mm/Sek., 32 mm/Sek., 64 mm/Sek. Breite des Filmes oder des Photopapiers: 35–150 mm. Breite des Schlitzes 0,3 mm. Das Objektiv F 18 mm mit Blende von 6 Stufen.

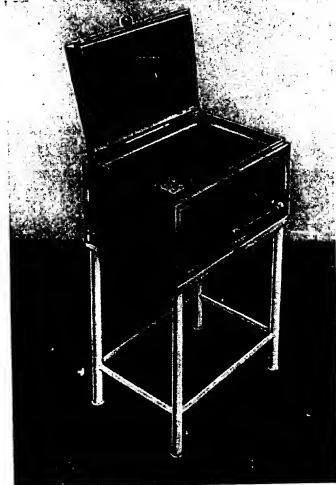
Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Deutscher tschechoslo- ker Kymograph	KERAMOS	400	300	280	31		

KO 0669 n - 5610 - SČT 04 - 751

Gedruckt in der Tschechoslowakei



#### INAKTIVIERUNGS-WASSERBAD

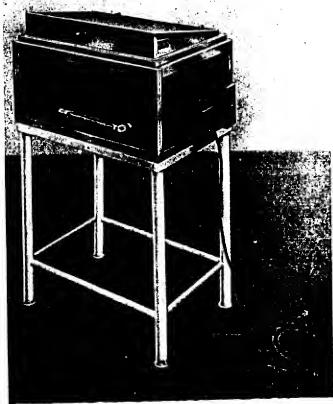


#### VERWENDUNG

Das Gerät wird in biologischen Laboratorien zur Inaktivierung von Blutserum durch Erwärmung auf 56°C in einem elektrisch erhitzen Wasserbad verwendet.

#### BESCHREIBUNG

Der Apparat ist als hohler wärmeisolierter Behälter aus starkem Kupferblech in Form einer abgestumpften Pyramide mit abklappbarem Deckel ausgebildet. Über dem Behälterboden befinden sich zwei elektrische Heizkörper und in einer Höhe von etwa 10 cm über dem Boden ruht auf an der Innenwand befestigten Winkelisen eine mit Löchern für die Reagenzgläser versehene Kupferblechplatte. Im Inneren des Behälters ist an der Vorderwand ein Thermometer mit einer Skala bis 100°C angebracht, das zur Kontrolle der Wasserbadtemperatur dient. An der rechten Seitenwand befindet sich eine Steckdose für den Stromanschluß, ein Köstchen mit einem Bimetall-Thermometer und ein zum automatischen Relais führendes Kabel. In der linken Seitenwand ist ein Wasserablaufkahn vorgesehen. Der Behälter ist so mit Wasser anzufüllen, daß die Heizkörper vollkommen unter



Wasser liegen. Nach Erreichen der eingestellten Temperatur wird der Heizstrom automatisch abgeschaltet und bei Sinken der Temperatur um etwa 1—1,5° C wieder eingeschaltet. Das automatische Schaltrelais erhält die Temperatur mit einer Genauigkeit von  $\pm 1^{\circ}$  C auf der eingestellten Höhe.

#### VORZÜGE

Beliebig einstellbare und ohne Bedienung und Regulierung auf gleicher Höhe gehaltene Temperatur des Wasserbades. Verlässliche Funktion des Bimetall-Relais.

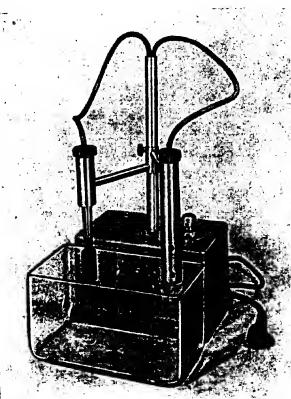
#### TECHNISCHE ANGABEN

Nutzraum des 550 mm Wasserbades: 550×350×150 mm,  
des 800 mm Wasserbades: 800×450×220 mm.  
Heizkörper: Zwei Stück für 220 V, Leistungsaufnahme 600 W — insgesamt 1200 W.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Inaktivierungs-Wasserbad	LP 550	800	350	500	32		
	LP 800	970	450	600	50		



#### THERMOSTATISCHES WASSERBAD „JP 45“



#### VERWENDUNG

Das thermostatische Wasserbad ist ein Apparat zur genauen Einhaltung konstanter Temperatur von Wasserbädern, besonders zum Feststellen des Tests nach QuicK. Es gehört zu den wichtigsten Einrichtungen für Laboratorien, Krankenhäuser, Heilanstalten u. ö.

#### BESCHREIBUNG

Das Instrument besteht aus einem Metallkästchen und zwei Armen, die auf einem in der Mitte des Kästchens angebrachten Tragstab befestigt sind. Jeder Arm kann selbstständig auf dem Tragstab auf- und abgeschoben und auch in horizontaler Richtung verschoben werden. In einem Arm ist ein Elektromotor in vertikaler Lage mit einem unten aufgehängten Heizkörper angebracht. Die verhängte Achse des Motors führt durch die Mitte des Heizkörpers und ist an ihrem Ende mit einer zum Wirbeln des Wassers bestimmten Schraube versehen. Der andere Arm trägt den Thermoregulator. In der Vorderwand des Kästchens ist eine Durchleuchtungslampe untergebracht. Auf der oberen Platte sind zwei Signallampen und drei Schalter eingeschaltet. Der erste Schalter dient zum Anschluß des Instruments, der zweite zum Einschalten der Durchleuchtungslampe und der dritte zur Regelung der Umdrehungsgeschwindigkeit.

der Wirbelschraube. Hinter den Schaltern, neben dem Tragstab, ist ein drehbarer Umschalter vorgesehen, dessen 4 Lagen mit Angaben der Temperaturen bezeichnet sind, die im Instrument erreicht werden können. Der Umschalter für die Veränderung der Netzzspannung 120 V/220 V ist an der rechten Seitenwand angebracht. Für eventuelle Einschalten des Kontakt-Thermometers, mit dem die Temperaturen auf verschiedene Höhe eingestellt werden, sind in der Hinterwand des Instruments zwei Kontakte vorgesehen. Benutzt man das Kontakt-Thermometer, ist der Arm mit dem Thermoregulator aus dem Bad herauszunehmen.

#### VORZUGE

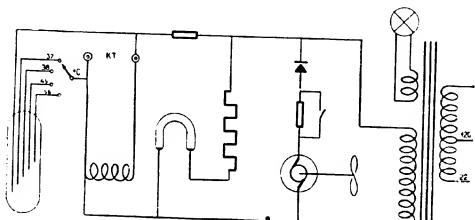
Die stromführenden Teile des Instruments sind auf sekundäre Niedervolt-Spannung eingerichtet, so daß jede Gefahr einer Verletzung durch elektrischen Strom ausgeschlossen ist. Der drehbare Umschalter ermöglicht augenblickliche Einstellung der auf ihm angegebenen Temperaturen, so daß zum Unterschied von anderen Kontaktthermometern keine weitere Regulierung mehr nötig ist. Das Instrument kann an das Lichtnetz angeschlossen werden; durch Drehung des Umschalters ist das Instrument auf Spannung von 120 oder 220 V umschaltbar. Das Instrument arbeitet verlässlich auch bei längerem ununterbrochenen Betrieb ohne jegliche Bedienung.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Netzspannung: umschaltbar auf 120 oder 220 V Wechselstrom.  
Anschlußwert: 180 W.

Temperaturenumfang: 37° C, 38° C, 45° C und 56° C.

Auf besonderen Wunsch kann das Instrument auf vier verschiedene Temperaturen eingerichtet werden. Die eingestellten Temperaturen hält das Instrument mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1^\circ \text{C}$  fest.

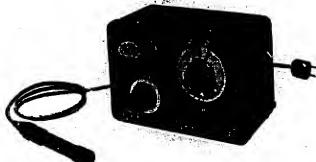


Schaltschema

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Thermostatisches Wasserbad	JP 45	300	540	340	8		

KOVO

## MAGNETOMETER MK-2



#### VERWENDUNG

Das Magnetometer ist zur Messung schwacher Magnetfelder der Größenordnung von 0,01 Oersted bestimmt. Es ermöglicht die Ermittlung aller für Messungen der magnetischen Feldstärke in Betracht kommenden Meßgrößen (z. B. magnetisches Moment eines Stabmagnets, Koerzitivkraft ferromagnetischer Stoffe, Feststellung nichtmagnetisierbarer Materialien, Streufeld-Messungen u. ä.).

#### BESCHREIBUNG

Das Gerät ist für Laboratoriumsmessungen vorgesehen. Die Messung der magnetischen Feldstärke erfolgt nach der Kompensationsmethode, d. h. das zu messende Feld wird gegen ein zweites, genau einstellbares Feld kompensiert, wobei das Gleichgewicht durch eine empfindliche Sonde und ein Zeigergalvanometer angezeigt wird. Das Meßverfahren besitzt daher alle Vorteile der bewährten Null-Methoden. Die Größe des Kompensationsfeldes wird mit Hilfe eines Knopfes eingestellt, der mit einem in Milli-Oersted geeichten Skala versehen ist, so daß der Meßwert direkt abgelesen werden kann. Die Richtung des Kompensationsfeldes kann mit einem Umschalter kommutiert werden. Die Empfindlichkeit der Sonde bzw. der Anzeige kann in zwei Stufen geregelt werden, die durch Druckknopf oder Umschalter eingestellt werden. Das Gerät gestattet auch Messungen in einem magnetischen Fremdfeld (Erdfeld), da es vor der Messung gegen das Erdfeld kompensiert wird. Dieser Vorgang wird z. B. bei der Messung magnetischer Momente von Dauermagneten angewandt.

#### VORZUGE

Die gemessene magnetische Feldstärke kann auf der Skala unmittelbar in mOe abgelesen werden. In analoger Weise ist das magnetische Moment in CGS-Einheiten auf der Skala vermerkt. Die große Empfindlichkeit ermöglicht auch die Messung schwächerer Magnetfelder und Magnete. Die Meßergebnisse werden von Störfeldern und Netzschwankungen nicht beeinflußt. Das Gerät bietet weitgehendste Verwendungsmöglichkeiten.

**TECHNISCHE ANGABEN**

Meßbereich: 0-150 mOe und 0-750 mOe.

Störfeldkompensation: möglich im Bereich von 0 bis 400 mOe.

Kleinstes Meßbereich des magnetischen Momentes (zweite Gaußsche Hauptlage): 0-15 CGS-Einheiten.

1. Galvanometer-Teilstrich entspricht etwa 2 mOe.

Genauigkeit:  $\pm 2,5\%$  des Gesamtbereiches.Stabilität: Netzschwankungen von  $\pm 10\%$  haben auf die Meßgenauigkeit praktisch keinen Einfluß.

Speisung: Wechselstrom 120/220 V, 40-60 Perioden.

Leistungsaufnahme: etwa 25 W.

**AUSFÜHRUNG**

Selbständiges Meßgerät mit eigener Stromversorgung. Seine Gesamtausführung (bzw. die Sonde) kann Sonderwünschen der Kunden angepaßt werden.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Magnetometer	MK 2	ca 335	ca 270	ca 195	ca 10		

**EINSTELLIGER MAKROKJELDAHLISIERAPPARAT****VERWENDUNG**

Das einstellige Makrokjeldahlisiergerät findet in Laboratorien zur Verbrennung von Prüfkörpern im Kjeldahl-Verbrennungskalben Verwendung.

**BESCHREIBUNG**

Das Gerät besteht aus einem elektrisch geheizten, durch Blechmantel geschützten Heizkörper und aus dem gläsernen Kjeldahlischen Verbrennungskolben. Der Heizkörpermantel ist an der Außenseite mit schwarzem Krepplock überzogen. An der abgeschrägten Vorderseite befindet sich der elektrische Schalter des Heizkörpers. An der Oberseite des Schutzmantels ist eine erhöhte, außen vermiculite und in der Mitte halbkugelförmig vertiefte Schüssel. Hinten am Mantel ist ein Halter mit herausziehbare Stange, die am oberen Ende einen bogenförmigen Ansatz zum Aufstützen des Kolbenhaltes besitzt. An der linken Seitenwand ist ein geschützter Gerüstecker zum Anschluß des Gummi-Netzkabels angebracht.

Durch Einstellung der Stützstange in entsprechende Höhe kann der Kjeldahlische Verbrennungskalben in beliebiger Schräglage eingestellt und mit einer Stellschraube fixiert werden.

**VORZÜGE**

Die elektrische Verbrennung der Proben verläuft beträchtlich rascher als die früher übliche Verbrennung über dem Gasbrenner. Der Verbrennungskolben läßt sich mühselos handhaben und ist leicht in jede gewünschte Schräglage einstellbar.

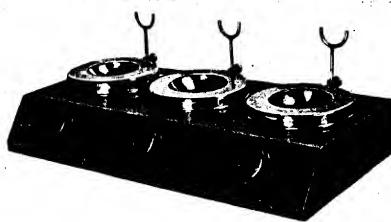
**TECHNISCHE ANGABEN**

Die Beheizung des elektrischen Heizkörpers erfolgt durch Wechselstrom 220 V, Aufnahme 250 W.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Einstelliger Makrokjeldahlisierapparat	LP	290	205	195	2		



## DREISTELLIGER MAKROKJELDAHLISIERAPPARAT



### VERWENDUNG

Das dreistellige Makrokjeldahlisiergerät wird in Laboratorien zur Verbrennung von Prüfmustern im Kjeldahl-Verbrennungskolben verwendet.

### BESCHREIBUNG

Die Apparatur besteht aus drei elektrischen Heizkörpern und drei gläsernen Verbrennungskolben. Die drei Heizkörper sind durch ihre Konstruktion zu einem Ganzen verbunden und in einem gemeinsamen außen mit schwarzem Kreppzuck überzogenen Schutzmantel aus Blech untergebracht. An der abgeschrägten Vorderseite sind drei elektrische Schalter zur Einzelenschaltung der Heizkörper angebracht. Die waagrechte Oberseite des Schutzmantels trägt drei erhobene Schalen, die außen vernickelt und in der Mitte halbkugelförmig vertieft sind. An der Rückseite des Mantels befinden sich drei Halter mit herausziehbaren Stangen, die am oberen Ende einen halbkreisförmigen Ansatz zur Aufstützung des Kolbenhalzes besitzen. An der linken Seitenwand befindet sich ein geschützter Gerätestecker zum Anschluß des Gummi-Netzkabels. Durch Einstellung der Stützstange in beliebiger Schräglage eingestellt und fixiert werden. Die Verbrennungskolben können in einem, bzw. in zwei oder allen drei Kalben gleichzeitig durchgeführt werden.

### VORZUGE

Die elektrische Verbrennung der Proben verläuft beträchtlich rascher als die früher übliche Verbrennung mittels des Gasbrenners. Der Verbrennungskolben läßt sich mühelos handhaben und ist leicht in jede gewünschte Schräglage einstellbar.

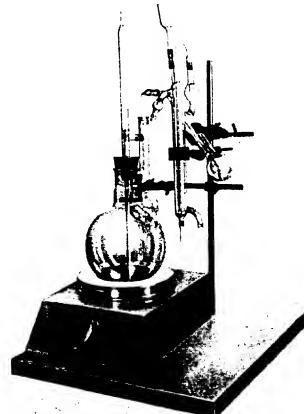
### TECHNISCHE ANGABEN

Die Heizung der elektrischen Heizkörper erfolgt mit Wechselstrom 220 V. Die Stromaufnahme der Heizkörper beträgt je 250 W, insgesamt also 750 W.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Dreistelliger Makrokjeldahlisierapparat	LP	505	205	280	5		

## MIKRO-KJELDAHLISIERAPPARAT

Modifikation Parnass-Wagner



### VERWENDUNG

Mikro-Kjeldahlisierapparate in Parnass-Wagnerscher Modifikation werden in Laboratorien zur Bestimmung von nichtaluminischem Stickstoff in stickstoffhaltigen Stoffen (Blut, Serum, Plasma u. ä.) benutzt.

### BESCHREIBUNG

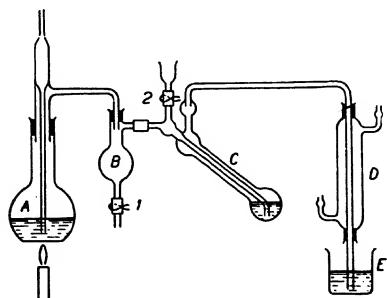
Die Apparatur besteht aus Kochkolben A, Kondensator B, Kjeldahl-Destillierkolben C, Kühl D und Vorlagebecher E. Das untere Ende des Kondensatorschläuches B wird mittels Quetschhahn 1 verschlossen; der Gummi-Verbindungsschlauch zwischen dem Destillierkolben C und dem Trichter kann durch Quetschhahn 2 abgesperrt werden.

Die Handhabung der Apparatur geschieht folgendermaßen: Im Reagenzglas wird eine bestimmte Menge des zu prüfenden Stoffes mit Trichloressig-

säure zum Sieden gebracht, hierauf filtriert, mit Schwefelsäure und einer Kupfer- und Kalksulfatmischnung vermengt und neuerdings erwärmt, bis die zunächst braungefärbte Flüssigkeit farblos wird oder eine nur schwach grüne Färbung annimmt. Die Flüssigkeit wird dann mit Wasser verdünnt und durch den Trichter mittels Quetschhahns 2 in den Destillierkolben C abgelassen. In der Vorlage gießt man verdünnte Salzsäure und stellt nun durch Verschiebung des Holters die Behälterhöhe so ein, daß das Ende des Kühlrohres (D) unter dem Flüssigkeitspiegel bis zum Becherboden reicht. Durch den am Destillierkolben vorgesehenen Trichter läßt man hierauf in den Destillierkolben verdünnetes Natriumhydroxyd ein. Im Kochkolben A hat man indessen Wasser zum Sieden gebracht und der hier entstehende Dampf entweicht durch den Kondensator B und den Destillierkolben C zum Kübler D, wo er abgekühlt wird, um in die Kondensationsvorlage E abzutropfen. Der Dampf reißt dabei den im Destillierkolben unter Einwirkung des eingegossenen Natriumhydroxyds entstehenden Ammoniak mit, der in der Vorlage aufgefangen wird. Der Inhalt des Bechers E wird noch in heißem Zustande mit Natriumhydroxyd unter Befüllung eines Farbindikators titriert. Anhand des bekannten Prüftöffervolumens sowie des zu Titrierung benötigten Natriumhydroxyd-Volumens wird der Prozentsatz des im Prüftöffel vorhandenen Stickstoffes ermittelt. Die einzelnen Glastelle des Gerätes sind durch möglichst kurze Gummischlauchstücke so verbunden, daß sich die Enden der Glasrohre nahezu gegenseitig berühren. Die ganze Apparatur ist an einem Ständer mit zwei Stangen befestigt, die mit der erforderlichen Zahl von verschlebbaren Holtern versehen sind. Der Kochkolben wird durch einen Gasbrenner erwärmt, der nötigenfalls rasch vom Kolben weggezogen werden kann.

#### VORZÜGE

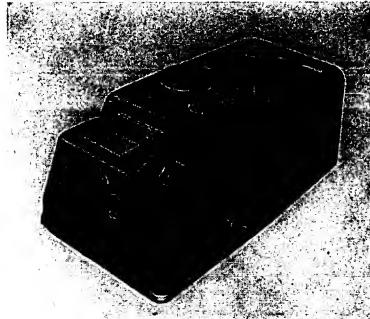
Die rasch montierbare und mühelos zerlegbare Apparatur ermöglicht die Bestimmung des Stickstoffprozentsatzes in organischen Stoffen mit Hilfe der genauesten Methode (Kjeldahlisches Verfahren).



Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Mikro-Kjeldahltrieber nach Parusz Wagner		500	620	350	3		

KOVO

## MIKROPOLAROGRAPH HEYROVSKÝ M 102



#### VERWENDUNG

Das Gerät ist zur Durchführung von Analysen mittels Quecksilber-Tropfelektrode sowie sämtlichen Messungen mit empfindlichem Galvanometer bestimmt.

#### BESCHREIBUNG

Der Mikropolarograph Heyrovský ist auf Grund zwöljfähriger Erfahrungen so konstruiert, daß er sowohl für Laboratoriums- als auch Betriebszwecke voll entspricht. Sein Gehäuse hat eine praktische Form. Die Skala an der Vorderseite ermöglicht die bequeme Beobachtung des Galvanometer-Ausschlags. Die Lage des Potentiometerzyinders läßt sich durch ein Fenster beobachten. Schieber mit Aufschriften an den Bedienungsknöpfen erleichtern das rasche Vertrautwerden mit der Funktion des Gerätes.

#### VORZÜGE

Der Mikropolarograph Heyrovský M 102 zeichnet sich durch einfache und bequeme Handhabung aus. Im Gerät ist eine Kutschaltung zur Kompensation des Kapazitätsstromes sowie eine Differenzschaltung nach Vogel & Riba eingebaut. Ein großer Vorteil des Gerätes besteht in den geringen Abmessungen, dem kleinen Gewicht bei hoher Stabilität und in seiner Unabhängigkeit vom Netzstrom.

KOVO

## LABORATORIUMSZENTRIFUGE CHIRANA MEDIA, MEDIA 815, GRAND UND CHIROTA



### TECHNISCHE ANGABEN

Spiegelgalvanometer Type Z 9.

Gesamtwert des Empfindlichkeitsreduktors 3000  $\Omega$  mit Teilung 1/1—1/5000.  
Beleuchtung aus 220 V- oder 110 V-Netz oder Akkumulator 4 bzw. 6 V. Uhrwerk-  
antrieb mit Regelung einer Potentiometerumdrehung von 3—15 Minuten.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Mikropolarograph Heyrovsky	M 102	270	200	500	17,70		



### VERWENDUNG

Das Schleudern kommt bei Laboratoriumsarbeiten zur Geltung, wenn zum Separieren von Niederschlägen nicht das längwierige Filtrieren notwendig ist, wie z. B. bei der Semimikroanalyse.

Die kleine Tisch-Zentrifuge MEDIA dient zur Feststellung von Ham-  
Sedimenten und beim Entproteinieren von biologischen Flüssigkeiten. In der übrigen  
Chemie kann sie für die Semimikroanalyse anorganischer Elemente verwendet werden.

MEDIA 815 für chemische und kleinere klinische Laboratorien, in denen sie zu  
allen Arten von klinischen Untersuchungen verwendet wird.

Die Zentrifuge größerer Type GRAND ist für kleinere klinische und  
chemische Laboratorien konstruiert. Sie wird zur Gewinnung des Blutserums aus vollem  
Blut, zum Entproteinieren biologischer Flüssigkeiten und bei allen üblichen Unter-  
suchungsmethoden verwendet, bei denen es notwendig ist, einen Niederschlag mit  
der Möglichkeit rascher Verarbeitung größerer Serien und Mengen zu gewinnen.

Die neue Universaltyp CHIROTA ist für alle großen klinischen und bio-  
chemischen Laboratorien bestimmt.

## BESCHREIBUNG

Die Zentrifuge MEDIA besteht aus drei Hauptteilen, und zwar aus dem gußeisernen Unterstell mit Motor, dem Schutzgehäuse aus Blech und dem Kopf mit Halterungen und Reagenzglasbehältern. Auf dem Unterstell mit Gummi-Saugnäpfchen ist der Elektromotor senkrecht befestigt. Auf seiner Welle ist der Kopf mit 4 Einhängeringen aufgesetzt, in die die Hülsen mit Reagenzgläsern zu je 15 ml Inhalt eingeschoben werden. Eine Blechtrömmel, die am Motorgestell befestigt ist, bildet das Schutzgehäuse des Apparates (des rotierenden Kopfes). Die Umdrehungszahl beim Schleudern kann an dem auf die Achse des Elektromotors aufgesetzten und gleichzeitig den Kopf festhaltenden Flüssigkeits-Tonnenzähler abgelesen werden.

Der Apparat wird mittels eines Gummikabels an das Stromnetz angeschlossen. Sein Ausschalten und die Regulierung der Umdrehungen erfolgt mittels eines Schaltthebels mit isoliertem Handgriff. Die Höchstdrehzahl, die mit dieser Type erzielt werden kann, beträgt 2800/Min. bei einer Leistungsaufnahme von 50 W.

Die Bedienung der Zentrifuge ist äußerst einfach. Der zum Separieren der Niederschläge bestimmte Stoff gleicht sich bereits in den Probiergläsern gewichtsmäßig ab. Dadurch werden größere Kraft-Unregelmäßigkeiten verhindert und gleichzeitig ein ruhiger Gang des Apparates erreicht, der insbesondere beim Einstellen wünschenswert ist, damit die Niederschläge nicht auseinander gewirbelt werden.

Die Zentrifuge MEDIA 815 ist nicht nur für eine größere Anzahl von Probiergläsern (Küvetten) bestimmt, sondern die Erhöhung der Drehzahl und der relativen Zentrifugalkraft bieten auch die Möglichkeit mit Blutproben und mit Wassermann-Probiergläsern zu arbeiten. Der Höchstdrehzahl von 4200/Min., die mit dieser Zentrifuge erzielbar ist, entspricht die Zentrifugalkraft von 3200 Gr.

Der Apparat ist ganz gedeckt und bietet vollkommene Sicherheit bei der Arbeit. Sein zylindrisches Schutzgehäuse mit dem gefarmten Klappdeckel dämpft auch jegliches Geräusch, das durch den Motorlauf und die Luftwirbel um den rotierenden, die Probiergläser tragenden Kopf entsteht. Der Elektromotor ist auf besonderen alle dynamischen Unregelmäßigkeiten ausgleichenden Gummidämpfern gelagert. Die dynamischen Unregelmäßigkeiten entstehen infolge ungenauen Gewichtsausgleiches der den zur Sedimentation bestimmten Stoff enthaltenden Reagenzgläser und infolge verschiedener Schwerpunktentfernung der rotierenden Staffe. Mit dem achtarmigen Schwenkkopf läßt sich das Schleudern in der Ebene entweder durch unmittelbares Einführen der 15 ml-Küvetten aus Glas oder aus Kunststoff in die Stahlhülsen oder durch Verwendung von Reduktionseinlagen aus Bakelite für die Blutproben- oder Wassermann-Probiergläser durchführen. Ähnlich wie bei der vorhergehenden Type, wird die Zentrifuge mittels einer elektrischen Leitungsschnur an das Stromnetz angeschlossen. Der Apparat wird für 220 oder für 120 V Spannung geliefert.

Die Drehzahlregulierung erfolgt durch Andrehen der Kohlenbüsten des Kommutatormotors. Der Anlauf ist rasch und fließend, das Einstellen verhältnismäßig langsam, so daß leichte Niederschläge nicht aufgewirbelt werden.

Die Zentrifuge GRAND besteht aus dem Ständer und der eigentlichen Zentrifuge mit dem Motor, die gegenseitig fest verbunden sind. Das zylindrische Schutzgehäuse mit dem abnehmbaren Deckel sichert den Gang der Zentrifuge, der geräuschlos und ruhig ist. Die Regulierung der Drehzahl (Geschwindigkeit) erfolgt stufenlos von 0 bis zur Höchstzahl von 3000 Umdrehungen/Min. mittels des Regulierhebels, mit dem die Kohlenbüsten des Einphasen-Kommutator-Motors angedreht werden. Mit dieser Zentrifuge kann nur das Schleudern in der Ebene durchgeführt werden, mit Hilfe von Stahl-Halterungen mit 100 und 200 ml-Reagenzgläsern oder Probebehältern aus Kunststoff, oder aber mit Hilfe von Reduktionseinlagen, die in diese Halterungen eingelegt werden und einen Inhalt von 7 X 15 ml und 3 X 15 ml haben. Bei allen Probebehältern kann bei Höchstdrehzahlen eine 1750 mal raschere Sedimentation erzielt werden als bei der blosen Einwirkung der Schwerkraft. Die Umdrehungszahl zeigt der Flüssigkeits-Tourenzähler, der an die Motorenachse angeschraubt ist und gleichzeitig den Schwenkkopf hält. Der Apparat wird mittels einer elektrischen Leitung-

2 W 0814 - n/1 - COK - 3243 - 5504

## LABORATORIUMSZENTRIFUGE CHIRANA MEDIA, MEDIA 815, GRAND UND CHIROTA

schnur an das Lichtstromnetz angeschlossen. Er wird für eine Spannung von 220 V, auf besonderen Wunsch auch für 120 V erzeugt. Die Arbeit mit dem Apparat und seine Handhabung sind einfach und sicher. Es ist nur darauf zu achten, daß die einzelnen Gewichte der Holterung vor dem Betrieb gewichtsmäßig genau mit der Flüssigkeit, die zur Sedimentation bestimmt ist, ausgewogen werden. Dadurch werden die Motorlager nicht unnötig belastet und beim Stillsetzen werden die leichten Niederschläge nicht aufgewirbelt. Bei der Arbeit mit 200 resp. 100 ml-Glasküvetten ist es empfehlenswert, sie mit einem Wassermantel zu versetzen, wodurch deren Zerspringen verhindert wird.



Die Zentrifuge CHIROTA ist für das Schleudern in der Ebene und im Winkel bestimmt. Ihre universelle Verwendbarkeit beruht nicht nur im einfachen und leichten Austausch der Reagenzgläserarten und der Fassungsvermögen, sondern auch in der Möglichkeit eines raschen und leichten Austausches der Zentrifugalköpfe zwecks Durchführung des Schleuderns in der Ebene oder im Winkel. Der Apparat hat Zylinderform mit Klappdeckel und kann entweder auf dem zuständigen Ständer oder unmittelbar auf dem Tisch verwendet werden. Die Schaltung der Zentrifuge erfolgt mittels elektrischer Elemente, die an der Schaltplatte des Apparates angebracht sind. Mit Rücksicht auf die vielen Verwendungsmöglichkeiten wurde für diese Type ein besonderes technisches Handbuch ausgearbeitet, das als Behelf für die verschiedenartige Arbeit dient und den Arbeitenden mit allen Einzelheiten des Austausches und der Bedienung bekannt macht.

## VORZÜGE

Beim Schleudern wird kein Filtermittel benötigt. Die Teilung kann derart durchgeführt werden, daß die Lösung nur mit dem Glas in Berührung kommt. Deshalb kann

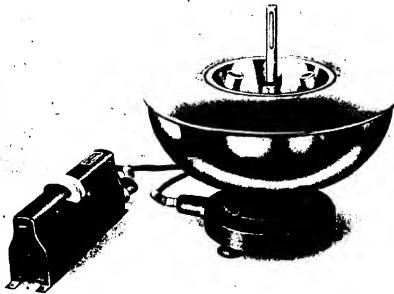
man auch stark saure und alkalische Lösungen und auch solche mit stark oxydierenden Stoffen, die das Filterpapier zerstören würden, schleudern. Außerdem setzt sich der Niederschlag am Grund des Probierglases als fester Stoff ab, was ein leichtes Absaugen der Lösung ermöglicht.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm		Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Höhe	Durchm.			
Laboratoriums- zentrifugen CHIRANA	MEDIA	344	296	8		
	MEDIA 815	380	350	23		
	GRAND	910	450	48		
	CHIROTA					



## ELEKTRISCHE ZENTRIFUGE CHIRANA »MEDIA«



#### VERWENDUNG

Diese kleine Zentrifuge ist zur Prüfung von Urin- und Blutproben in ärztlichen Ordnungen, Ambulatorien u. ä. bestimmt.

#### BESCHREIBUNG

Auf einem stabilen Untersatz mit eingebautem Motor ist ein poliertes, halbkugelförmiges Gehäuse angebracht. Der Untersatz ist mit einer Steckdose für den Anschluß des Netzkabels versehen und besitzt auf der Unterseite drei Gummiauflagen, so daß die Zentrifuge nicht festgeschräubt werden muß, sondern beliebig auf Tisch- oder andeien Platten aufgestellt werden kann. In der Verlängerung der senkrechten Motarachse befindet sich die kreuzförmige Aufhängevorrichtung mit vier stehenden Behältern zu je 15 cm<sup>3</sup> Fassungsvermögen sowie ein Taurenzähler. Die Drehzahlregelung des Elektromotors besorgt ein Schieberheostat, der zwischen Netzkabel und Zentrifuge geschaltet wird.

#### VORZÜGE

Die kreuzartige Aufhängung der Probenhälter ist so gebaut, daß sich die Benützung einer Schutzhülle erübrigt. Der Zentrifugenlauf ist geräuschlos und erschütterungsfrei. Mit dem Schieberheostat kann jede beliebige Drehzahl bis zu 3000 U/min eingestellt werden. Die Schutzgefäß sind für konische Proberöhrchen angepaßt, so daß auch bei den höchsten Drehgeschwindigkeiten keine Bruchgefahr vorliegt.

**TECHNISCHE ANGABEN**

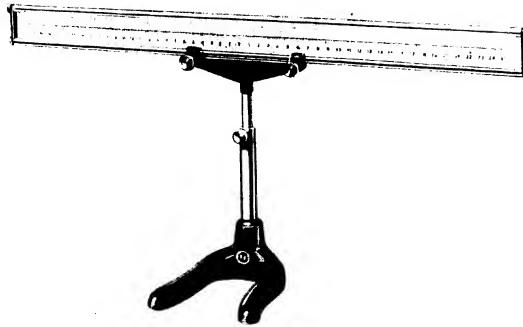
Repulsionsmotor für 120 oder 220 V, 15 W.

Der Schieberheostat (Regelwiderstand) wird in die Stromzuführung eingeschaltet. Leitungskabel und Netzstecker entsprechen den üblichen Normen.

Die Steckdose muß einen Nulleiterkontakt besitzen.

Vor Gebrauch werden die mit den Probeflüssigkeiten gefüllten Gefäße möglichst gewichtsmäßig abgeglichen und je zwei gleich schwere Behälter in der Aufhängevorrichtung kreuzweise gegenüber untergebracht.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm		Gewicht kg		Best. Nr.	Preis
		Durch- messer	Höhe	bto	nito		
Elektrische Zentrifuge	CHIRANA „Mediz.“	320	270	6	1.2106		
Ersatzglas für den Tourenzähler	CHIRANA	10	Länge 60		0.01		
Ersatz-Proberöhrchen 15 cm <sup>3</sup>	CHIRANA	17	Länge 110		0.008		

**KOVO****SKALENTRÄGER****VERWENDUNG**

Der Skalenträger dient in Verbindung mit einer Projektionslampe zur Ablesung des Ausschlagwinkels von Spiegelgalvanometern.

**BESCHREIBUNG**

Die mit Millimeterteilung und Nullpunkt in der Mitte versehene Glasskala ist in einem Metallrohr-Rahmen eingesetzt. Dieser wird mit Hilfe von zwei Fassungen in einem auf der Trägerstange verschiebbaren Skalenhalter festgehalten. Die Höhen-einstellung des Skalenhalters wird durch eine Arretierschraube gesichert.

**VORZÜGE**

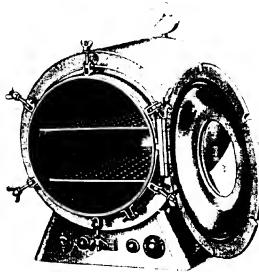
Einfache und zweckmäßige Konstruktion, mühelose Einstellung.

**TECHNISCHE ANGABEN**

Skalenlänge: 500 mm.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Skalenträger		550	min. 240 max. 330	160	1,69		

KOYO

**VAKUUM-TROCKENSCHRANK VVS 35-50****VERWENDUNG**

Trocknen verschiedener Stoffe im Vakuum, in chemischen und biologischen Laboratorien der Nährmittelindustrie u. ä.

**BESCHREIBUNG**

Auf einem kräftigen Untersatz ist ein walzenförmiger, doppelwandiger Kessel liegend gelagert. Die Innenwand besteht aus kräftigem Eisenblech, das durch einen starken, aufgespritzten Aluminiumüberzug gegen Verrostung vollkommen geschützt ist. Die aufzutrocknenden Stoffe werden auf zwei herausziehbare Zwischenböden (aus gelochtem Blech bestehend) aufgelegt. Der äußere Mantel besteht aus Stahlblech und hat einen Aluminiumbronze-Anstrich. Der Raum zwischen der Innenwand und dem Außenmantel ist mit isolierender Schlauchwolle ausgefüllt. Die Trockenkammer ist vorne durch eine Tür verschlossen, die ein rundes, verglastes Schaluloch hat. Die massive Tür besteht aus Leichtmetall; ihren Verschluß bewirken sechs Klappschrauben mit Flügelmuttern; durch Festziehen der letzteren wird ein einwandfreies Schließen und Abdichten der Tür erreicht.

Die Heizwiderstände sind um die innere Kammerwand so angeordnet, daß die Wärme gleichmäßig über die ganze Länge der Kammer verteilt wird. Ein selbsttätiger Regler hält die eingestellte Temperatur auf konstanter Höhe. Das Kontrollthermometer ist innen, am Unterteil der Querwand angebracht und ist von vorne, durch das Schaluloch ablesbar.

Vorne am Untersatz sind ein Hauptschalter, ein Regulator und eine Stromdurchfluß-Signallampe angebracht. Rückwärts, oben auf dem Mantel, ist ein Vakuummeter befestigt. Im rückwärtigen Kammerdeckel ist ein Ansatz für den Anschluß des Vakumpumpenschlauches vorgesehen.

Die Trockenschränke werden ohne Vakumpumpe geliefert.

**VORZÜGE**

Kräftige, widerstandsfähige und dauerhafte Bauart. Verlässliche Arbeitsweise. Vielseitige Verwendungsmöglichkeit.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Betriebstemperatur: einstellbar zwischen 20° C und 200° C.

Genauigkeit der Regulierung:  $\pm 2^\circ$  C.

Netzspannung: Ist in der Bestellung anzugeben.

Stromart: Gleich- oder Wechselstrom.

Anschlußwert: 1,20 kW.

KOVO

#### TENSOMETER SA 1

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best. Nr.	Preis
		Breite	Hohe	Tiefe			
Vakuum-Trockenschrank	VVS 35-50	Innen					
		350	500	55			
		Aussen					
		500	600	650			



#### VERWENDUNG

Das Tensometer SA 1 ist ein tragbares Gerät und dient zur Messung mechanischer Deformationen und Spannungen von schwer beanspruchten Bauteilen und Maschinenanlagen. Die Deformationen werden durch Widerstands-Tensometerstreifen abgetastet.

#### BESCHREIBUNG

Die mechanischen Deformationen bewirken Widerstandsänderungen der Tensometerstreifen und werden in einer empfindlichen Wechselstrom-Brückenschaltung (Null-Methode) gemessen. Das Brückengleichgewicht wird durch ein an den Ausgang eines Verstärkers angeschlossenes Zeigerinstrument angezeigt. Ein Diskriminatator dient zur Unterscheidung von Druck und Zug. Die Brücke wird von einem Röhrenoszillatot gespeist. Der Gesamtbereich der Meßbrücke von  $\pm 1,6\%$  ist in drei Teilbereiche aufgeteilt, wobei 1 Teilstrich des Potentiometers eine Deformation von etwa  $1 \times 10^{-5}$  angibt. Der empfindliche Verstärker ermöglicht auch die Bestimmung von Verlängerungen in der Größenordnung  $1 \times 10^{-9}$ . Die Heiz- und Akkubatterie befindet sich im Inneren des Gerätes.

#### VORZUGE

Die Genauigkeit und Empfindlichkeit ist für die üblichen technischen Messungen mehr als ausreichend. Ein Oszillograph kann angeschlossen werden, so daß die Möglichkeit besteht, den Verlauf der dynamischen Beanspruchungen zu beobachten.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Betriebstemperatur: einstellbar zwischen 20° C und 200° C.  
Genauigkeit der Regulierung:  $\pm 2^\circ$  C.

Netzspannung: Ist in der Bestellung anzugeben.

Stromart: Gleich- oder Wechselstrom.

Anschlußwert: 1,20 kW.

KOVO

#### TENSOMETER SA 1

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best. Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Vakuum-Trockenschrank	VVS 35-50	Innen					
		350	500	55			
		Aussen					
		500	600	650			



#### VERWENDUNG

Das Tensometer SA 1 ist ein tragbares Gerät und dient zur Messung mechanischer Deformationen und Spannungen von schwer beanspruchten Bauteilen und Maschinen-einrichtungen. Die Deformationen werden durch Widerstands-Tensometerstreifen abgetastet.

#### BESCHREIBUNG

Die mechanischen Deformationen bewirken Widerstandsänderungen der Tensometerstreifen und werden in einer empfindlichen Wechselstrom-Brückenschaltung (Null-Methode) gemessen. Das Brückengleichgewicht wird durch ein an den Ausgang eines Verstärkers angeschlossenes Zeitinstrument angezeigt. Ein Diskriminator dient zur Unterscheidung von Druck und Zug. Die Brücke wird von einem Röhrenoszillatator gespeist. Der Gesamtbereich der Maßbrücke von  $\pm 1,0\%$  ist in drei Teilbereiche aufgeteilt, wobei 1 Teilstrich des Potentiometers eine Deformation von etwa  $1 \times 10^{-5}$  angibt. Der empfindliche Verstärker ermöglicht auch die Bestimmung von Verlängerungen in der Größenordnung  $1 \times 10^{-3}$ . Die Heiz- und Anodenbatterie befindet sich im Innern des Gerätes.

#### VORZUGE

Die Genauigkeit und Empfindlichkeit ist für die üblichen technischen Messungen mehr als ausreichend. Ein Oszillograph kann angeschlossen werden, so daß die Möglichkeit besteht, den Verlauf der dynamischen Beanspruchungen zu beobachten.

TECHNISCHE ANGABEN

Meßbereich:  $\pm 1,6\%$  ( $\frac{\Delta}{1}$ )

Mögliche Einstellung der Tensometerkonstante: 1,75—2,25 zu je 5%

Empfindlichkeit: etwa  $10^{-5}$  ( $\frac{1}{1}$ )

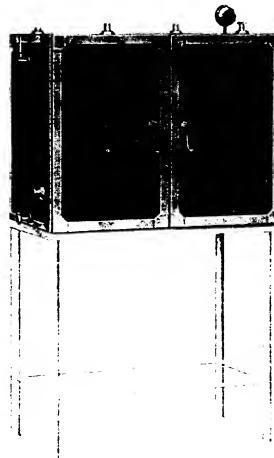
Genauigkeit: besser als 2 % im Bereich von  $\pm 6\%$

Oszillatofrequenz: 800 c/sec.

Stromquelle: 1 Anodenbatterie 120 V, 2 Heizelemente 1,6 V.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Länge			
Tensometer	SA 1	280	320	235	12 einschl. Batterie		

BAKTERIOLOGISCHER THERMOSTAT  
CHIRANA TH-V



VERWENDUNG

Zur Aufbewahrung bakteriologischer Kulturen bei Temperaturen von 20° bis 60° C.

BESCHREIBUNG

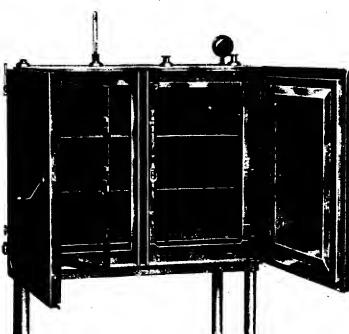
Der Thermostat besteht aus einem aussen mit weissem oder farbigem Perlinax verkleideten Schrank aus Messing- oder Kupferblech mit Doppelwänden für Wasser- oder Glycerinfüllung. Als Ergänzung besitzt das Gerät eine Wasserstandzeiger-Armatur, Ablasshahn, Tubus für Kontrollthermometer und Tubus zur Wassermantelfüllung. Eine dicht anliegende verglaste Tür schliesst den Nutzraum ab, in dem sich drei Siebeinlagen befinden.

Die Beheizung erfolgt elektrisch; die Stromaufnahme der Heizelemente richtet sich nach der Grösse des Gerätes. Die selbsttätige Temperaturregelung erfolgt durch

einen Quecksilberschalter. Die Regelung ist in einem Bereich von 20° bis 60° C einstellbar.  
Auf Sonderwunsch wird das Gerät auch für Temperaturen unter 20° C mit Kühlschläuchen zur Einmontierung im Inneren des Thermostats geliefert.  
Das ganze Gerät ruht auf einem Metallständer.

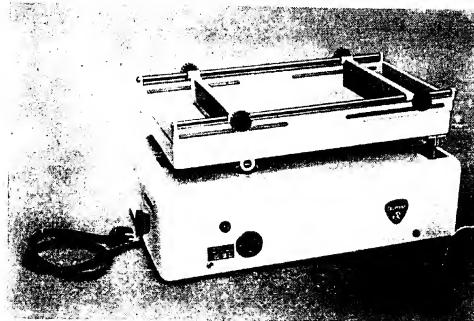
#### TECHNISCHE ANGABEN

Der Thermostat kann an Wechsel- oder Gleichstromnetze 120 oder 220 V angeschlossen werden.  
Betriebstemperatur 20° bis 60° C.  
Genauigkeit der Einregelung  $\pm 1^{\circ}$  C; falls höhere Genauigkeit verlangt wird, ist dies in der Bestellung anzuführen.  
Wenn besonders wertvolle Kulturen aufbewahrt werden sollen, empfiehlt es sich, das Gerät mit doppelter Regeleinrichtung zu bestellen.



Bezeichnung	Type	Strom- auf- nahme	Abmessungen des Nutzraums mm			Ge- wicht kg	Best.- Nr.	Preis
			Breite	Hohe	Tiefe			
Bakteriologischer Thermostat	CHIRANA							
	TH-V 543	0,8	493	350	350	60		
	TH-V 654	1	600	500	400	70		
	TH-V 855	1,2	800	600	500	93,5		

## KHOV KHANSCHER SCHÜTTELAPPARAT TE I.



#### VERWENDUNG

Der Khansche Schüttelapparat wird bei klinischen Analysen von Bluterum und Urin benutzt und dient zum schnellen und wirksamen Ausschütteln, resp. zur schnellen Überführung von Stoffen, z. B. zur Überführung von Stoffen aus Wasser in ein Lösungsmittel, das sich mit Wasser nicht mischt. Er kann auch als Hydrogenierungsapparat Verwendung finden.

#### BESCHREIBUNG

Das Apparatprinzip beruht auf der Umwandlung der Drehbewegung des Elektromotors in Kurvelbewegungen und schließlich in eine geradlinige Hinundherbewegung. Die Geschwindigkeitsregelung geschieht durch Steuerung des im Motorschaltkreis liegenden Regelwiderstandes. Die Schwingamplitude wird durch Verstellung des Kurvelexzentrums reguliert und darf nur bei stillstehendem Motor eingestellt werden. Der Regelbereich umfasst 0 bis 390 Schwingungen bei einer Amplitude von 0 bis 30 mm. Der Apparat hat eine rechteckige Form, die schwingende Tragfläche ist ebenfalls rechteckig ausgeführt und besitzt einen ausreichend hohen Rand von 100 mm. Das Gerät wird mit Hilfe einer Leitungsschnur an das Lichtnetz angeschlossen.

#### VORZÜGE

Zur beschleunigten Auflösung von schwer lösabaren Stoffen geeignet, wobei auch größere Gefäße bis zu 5 Liter Inhalt geschüttelt werden können. Sämtliche Regelelemente können kontinuierlich verändert werden.

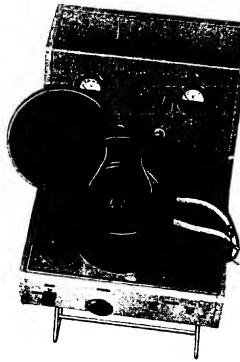
#### TECHNISCHE ANGABEN

Netzspannung: 220 V, auf Wunsch 120 V  
Leistungsaufnahme bei Maximalbelastung 5 kg: 90 W

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Länge			
Khanscher Schüttelapparat	TE I	365	285	605			
	Tragfläche	285	100	545			



## ULTRASCHALLAPPARAT 100 W



#### VERWENDUNG

Der Apparat ist für universale Verwendung konstruiert. Er kann ebenso gut in der Medizin wie in der Chemie angewandt werden. Besonders in der Bakteriologie und Biologie kommt er immer mehr zur Geltung. In der Chemie bestehen reiche Anwendungsmöglichkeiten, die dauernd durch neue Erfahrungen erweitert werden.

#### BESCHREIBUNG

Der Apparat besteht aus einem Hochspannungsgleichrichter und einem Hochfrequenzgenerator und ist in einem massiven, zweckmäßig und elegant konstruierten Metallschrank eingebaut. Der Hochfrequenzgenerator arbeitet in Dreipunktschaltung und wird mit einem Kondensator abgestimmt, der bei Eigenfrequenz des Generators 1 Mc eine Verstimmung von ca. 50 kHz ermöglicht. Der Ultraschallzeuger besteht aus einer Quarzplatte geeigneten Durchmessers, die in einer speziellen Halterung im Olbad mit Wasserrückkühlung angeordnet ist. Er ist an den Hochfrequenzgenerator über einen Tesla-Transformatormotor angeschlossen. Durch entsprechende Anpassung der Spannung und der Selbstinduktion mit Rücksicht auf die Eigenschaften der Quarzplatte wird hohe Wirksamkeit erzielt. Die reine Hochfrequenzleistung der Halterung ist 100 W. Der Apparat wird nur für 220 V Wechselspannung geliefert, die Leistungsaufnahme aus dem Stromnetz beträgt bei voller Ausnutzung der Leistung des Apparates ca.

12 kW. Der Apparat sowie hauptsächlich die Elektronenröhren sind durch eine Reihe von Sicherheitsrelais, die die richtige Anheizung der Röhren gewährleisten, gegen Beschädigung und Überlastung geschützt.

#### VORZÜGE

Die wichtigsten Vorteile des Apparates sind seine universale Anwendungsmöglichkeit, massive Ausführung und hohe Leistung im Vergleich zu anderen Apparaten.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Die reine Hochfrequenzleistung an der Quarzhalterung beträgt 100 W, kann jedoch durch einen einfachen Eingriff bis auf 250 W erhöht werden.

Der Apparat wird nur für 220 V Wechselspannung geliefert, Leistungsaufnahme ca. 1,2 kW.

Der Frequenzbereich ist mit Rücksicht auf die genaue Einstellung der Hochfrequenzkreise auf die Eigenfrequenz der Quarzplatte gering, nur  $\pm$  50 kHz.

Der Apparat ist normalerweise mit einer Quarzplatte Durchmesser 40 mm und Frequenz 1 MHz ausgestattet.

Bezeichnung	Marke	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Ultraschallapparat	LP	510	1210	650			

meopta

## ANALYTISCHE WAAGE MEOPTA A I



#### VERWENDUNG

Für sehr genaue und rasche Wägungen in Laboratorien von Forschungsanstalten, Industriewerken u. ä.

#### BESCHREIBUNG

Die Waage ist in einem verglasten Holzkasten eingebaut, der auf einer Leichtmetall-Grundplatte befestigt ist. Sie ist mit Luftdämpfung und mechanischer Auflage der Bruchgramme von 10 bis 990 mg ausgestattet. In der Mitte des Grundrahmens ist eine Projektionskale für das optische Ablesen der Gewichtswerte, die kleiner sind als 10 mg. Die Projektionseinrichtung benutzt eine Glühlampe, die über einen auf 120 oder 220 V umschaltbaren Transistor an das Lichtnetz angeschlossen werden kann.

Der Waagebalzen besteht aus einer Sander-Messinglegierung. Die Schalengehänge sind nach dem Kompensationsprinzip gebaut. Die Schneiden, Lager und alle Berührungsstellen des Waagebalzens bestehen aus Achat. Alle Bestandteile sind verchromt oder lackiert.

Der Kasten hat Seitentüren; die Vorder- und Hinterwand sind hachziehbar. Die horizontale Lage der Waage wird mittels Stellschrauben, entsprechend der eingebauten Libelle, eingestellt. Unter die Stellschrauben werden Stoßdämpfer mitgeliefert.

#### VORZÜGE

Direkte Ermittlung von Gewichten, die kleiner sind als 1 g, durch mechanische Gewichtsauflage und Ablesen auf der Projektionsskala, ohne Öffnen des Kastens. Kurze Einschwungsdauer des Waagebalzens durch Luftdämpfung.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Waagebalzenlänge	140 mm
Schalendurchmesser	75 mm
Freie Höhe des Gehäuses	170 mm
Freie Breite des Gehäuses	100 mm
Länge der Projektionsskala	180 mm (Teilstreichabstand von 0,9 mm entspricht 0,1 mg)
Transformator	120/220/6 V, Wechselstrom
Glühlampe	6 V, 0,45 A

Bezeichnung	Type	Tragfähigkeit	Empfindlichkeit	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
				Breite	Hohe	Tiefe			
Analytische Waage	MEOPTA 16302	200 g	0,1 mg	390	520	440	16,2		



## ANALYTISCHE WAAGE MEOPTA A 2



#### VERWENDUNG

Die analytische Waage MEOPTA A 2 ist eine einfache Waage für genaue Wägungen in Werks- und Schullaboratorien.

#### BESCHREIBUNG

Die Waage ist in einen verglasten Holzkasten eingebaut, welcher auf einer Leichtmetall-Grundplatte befestigt ist. Sie besitzt Luftdämpfung und Reiterauflage. Waagebalzen aus Sander-Messinglegierung, Kompensations-Gehänge, Schneiden, Lager und alle Berührungsstellen des Waagebalzens aus Achat. Alle Teile entweder verchromt oder lackiert. Der Kasten hat Seitentüren; Vorder- und Hinterwand sind hachziehbar. Ausrichten der Waage in die Horizontale durch Stellschrauben, entsprechend der eingebauten Libelle. Unter die Stellschrauben werden Stoßdämpfer mitgeliefert.

#### VORZUGE

Kurze Einschwingdauer des Waagebalkens durch Luftdämpfung. Mittels der Reiterauflage wird der Reiter auf dem Balken verschoben, so daß bis zu 10 mg gewogen werden können, ohne Auflage von Bruchgrammen und Öffnen des Kastens.

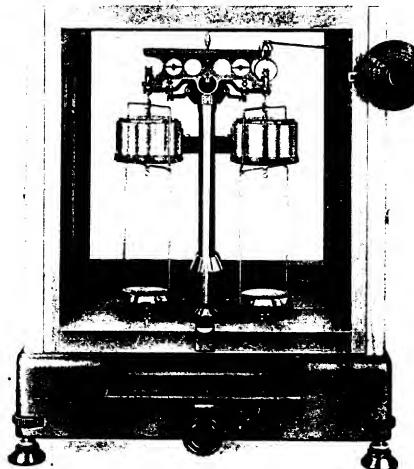
#### TECHNISCHE ANGABEN

Waagebalkenlänge 140 mm  
Schalendurchmesser 75 mm  
Freie Höhe des Gehänges 170 mm  
Freie Breite des Gehänges 100 mm  
Teilung am Waagebalken 100 Teile (1 Teil entspricht 0,2 mg)

Bezeichnung	Type	Trag- fähig- keit	Empfind- lichkeit	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best.-Nr.	Preis
				Breite	Höhe	Tiefe			
Analytische Waage	MEOPTA 16201	200 g	0,1 mg	395	490	330	9,8		

#### SEMI-MIKRO-ANALYTISCHE WAAGE MEOPTA SMA

meopta



#### VERWENDUNG

Für sehr genaue Wägungen in Werkslaboratorien, Forschungsanstalten u. ä.

#### BESCHREIBUNG

Die Waage ist in einem verglasten Holzkasten eingebaut, der auf einem Rahmen aus Leichtmetall befestigt ist. Sie ist mit Luftdämpfung der Ausschläge und mechanischer Gewichtsauflage der Bruchgrammgewichte von 5 bis 995 mg versehen. In der Mitte des Grundrahmens befindet sich eine Projektionskarte für das optische Ablesen von Gewichtswerten, die kleiner als 5 mg sind. Die Projektionseinrichtung benutzt eine Glühlampe, die über einen kleinen, umschaltbaren Transistor an das Lichtnetz angeschlossen wird.

Der Waagebalken besteht aus Sonder-Messingguss. Die Schneiden, Lager und alle Berührungsstellen des Waagebalkens bestehen aus Achat. Die Schalengehänge sind nach dem Kompensationsprinzip gebaut. Der Kasten hat Seitentüren; die Vorder- und Rückwand sind hochziehbar. Die horizontale Lage der Waage wird mittels Stellschrauben, entsprechend der eingebauten Libelle, eingestellt. Unter die Stellschrauben werden Stoßdämpfer mitgeliefert.

#### VORZÜGE

Direkte Ermittlung von Gewichten, die kleiner als 1 g sind, durch mechanische Gewichtsauflage und auf der Projektionskala, ohne Öffnen des Kastens. Kurze Einschwingdauer des Waagebalkens durch Luftdämpfung. Grosse Genauigkeit und Empfindlichkeit der Waage.

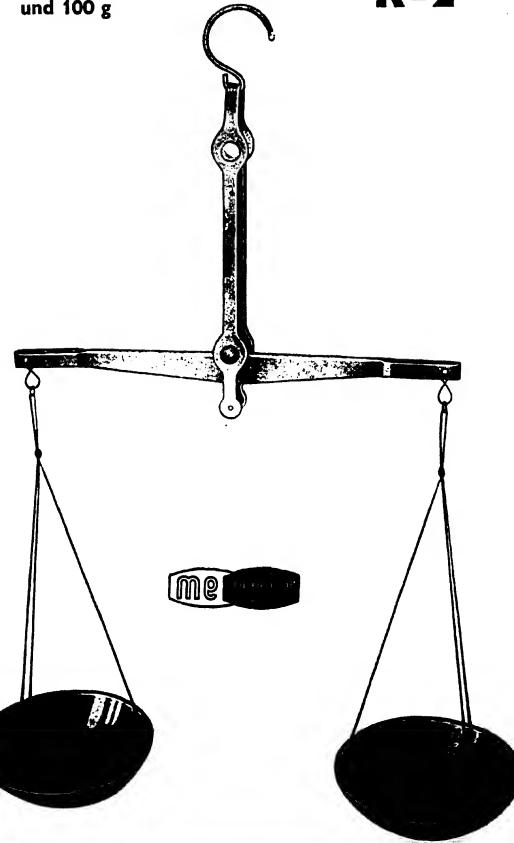
#### TECHNISCHE ANGABEN

Waagebalkenlänge: 140 mm  
 Schalendurchmesser: 60 mm  
 Freie Höhe des Gehänges: 140 mm  
 Freie Breite des Gehänges: 100 mm  
 Länge der Projektionsskala: 120 mm (1 Teilstrichabstand von 1,2 mm entspricht 0,1 mg; mittels Nonius ist 0,01 mg ablesbar)  
 Transformator: 120/220/6 V, Wechselstrom  
 Glühlampe: 6 V, 0,45 A.

Bezeichnung	Type	Tragfähigkeit	Empfindlichkeit	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best.-Nr.	Preis
				Breite	Hohe	Tiefe			
Semi-Mikro-analytische Waage	MEOPTA 16301	100 g	0.01 mg	390	475	495	16		

## HANDWAAGE

bis 15 g  
und 100 g

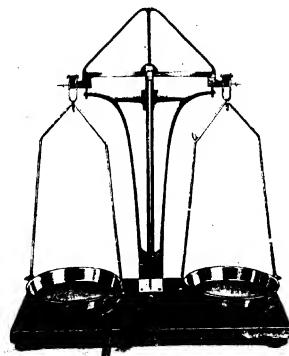


meopta

## TECHNISCHE WAAGE MEOPTA T 2

Die Waage ist ganz aus Messing den Vorschriften des Eichamtes entsprechend hergestellt. • Die Schneiden und Lager sind aus Stahl

Belastung	g	5	15	30	50	100	200	300
Empfindlichkeit	mg	2	5	10	15	20	25	35
Entfernung zwischen den Schneiden	cm	9	11	13	15	17	19	22
Zungenlänge	cm	10	12	14	16	19	21	24



### VERWENDUNG

Für präzise Gewichtsbestimmungen mit Genauigkeiten von 20 mg bis 200 mg — je nach Tragfähigkeit, in Werkslaboratorien, Forschungsanstalten u. ö.

### BESCHREIBUNG

Die Waage ist mit einem Senklot versehen und auf einem polierten Hartholzbrett mit Stellschrauben aufgestellt. Der Waagebalken besteht aus einer Leichtmetall-Legierung; die Schalen und das Gehänge bestehen aus vernickeltem Messing. Die Schneiden und ihre Lager bestehen aus Stahl.

### VORZÜGE

Stabile Bauart, abnehmbare Waagschalen, Arretierung des Waagebalkens.

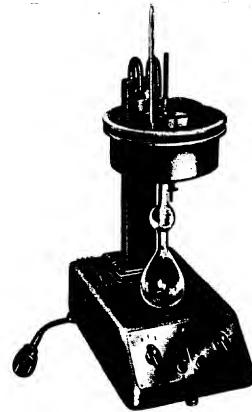
### TECHNISCHE ANGABEN

Type:	T2/1000	T2/3000	T2/5000	T2/10.000
Waagebalkenlänge:	230 mm	310 mm	400 mm	490 mm
Schalendurchmesser:	120 mm	180 mm	220 mm	260 mm
Freie Höhe des Gehänges:	280 mm	340 mm	440 mm	550 mm

Bezeichnung	Type	Tragfähigkeit	Empfindlichkeit	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
				Breite	Hohe	Tiefe			
Technische Waage	MEOPTA								
	T 2 1000	1 kg	20 mg	440	510	250	3,4		
	T 2 3000	3 kg	40 mg	530	620	310	6,3		
	T 2 5000	5 kg	100 mg	700	790	480	15,5		
	T 2 10.000	10 kg	200 mg	820	920	540	21,0		



## VISKOSIMETER NACH ENGLER LP



### VERWENDUNG

Das Englersche Viskosimeter LP ist ein Gerät zur Bestimmung der Zähflüssigkeit von Ölen.

### BESCHREIBUNG

Das Gerät besteht aus einem walzenförmigen Gefäß für das Öl, einem Behälter für das Wasserbad und einem Gestell. Das Ölgefäß ist innen vergoldet und besitzt ein Ausflußröhren, das von oben durch einen Plropfen verschlossen werden kann. Das Ölgefäß ist in das Wasserbad im Behälter eingetaucht. Letzterer ist mit einem kleinen automatischen Mischer und einer elektrischen Heizung ausgestattet. Beide Gefäße sind mit Thermometern versehen. In dem kräftigen Gestell sind eingebracht: der Antriebsmotor des Mixers, ein Transistor mit Abzweigungen für die Wahl der Heizkörperspannung, ein Umschalter usw. Die Druckknöpfe der Steuerung und die Schalter sind auf einem Brett am Gestell vereinigt.

### VORZÜGE

Die Regulierung der Heizung des Wasserbodes ist im Gestell untergebracht. Dadurch entfallen verschiedene Hilfseinrichtungen und die Erhaltung einer gleichmäßigen Tem-

peratur des Bades wird bedeutend vereinfacht. Das automatische Mischen des Wasserbades erleichtert die Arbeit. Alle Teile, die nach der Prüfung gereinigt werden müssen, können leicht ausgebaut und zerlegt werden.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Das Gerät mißt die Zähflüssigkeit bei Temperaturen bis zu 100° C. Es wird die Ausflußzeit für 200 cm<sup>3</sup> Öl bei einer bestimmten Temperatur gemessen und mit der Ausflußzeit einer gleichen Menge destilliertes Wassers von 20° C verglichen, die durch ein Röhrchen mit vorgeschriebenen Abmessungen austießt. Alle für die Messungen wichtigen Abmessungen entsprechen den tschechoslowakischen Normen.

Anschlußspannung: 120/220 V Wechselstrom.

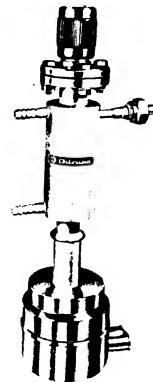
Aufgenommene Leistung: 600 W.

Die Durchschnittsdauer der Erwärmung des Bades auf 100° C beträgt 25 Minuten.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Viskosimeter	LP	200	485	340	9		



## QUECKSILBER-DIFFUSIONSLUFTPUMPE



#### VERWENDUNG

Die Quecksilber-Diffusionsluftpumpe ermöglicht die Erzielung eines Hochvakuums von 10<sup>-6</sup> mm Hg, und zwar in Verbindung mit einer Rotationsölspalte als Vakuumpumpe. Diffusionsluftpumpen sind für Laboratorien und Betriebe gleich gut geeignet.

#### BESCHREIBUNG

Die zweistufige Diffusionsluftpumpe besteht aus einem engen Metall-Hohlzylinder mit erweitertem unterem Ende und aus einem Quecksilbergefäß größeren Durchmessers. Im oberen Teil des Zylinders befinden sich zwei Düsen mit trichterförmigen Ansatzstücken und einem Spalt in der Mitte. Unter dem Boden des Quecksilbergefäßes ist ein elektrischer Heizkörper isoliert angebracht, mit dessen Hilfe das Quecksilber zum Sieden und Verdampfen gebracht wird. Das obere Zylinderende mündet in einen konischen Normalschliff, welcher für den Anschluß des Rezipienten bestimmt ist. Der Innenraum des Zylinders ist überdies durch eine Metallrohrleitung mit einer Rotationsölspalte verbunden. Der obere Teil der Diffusionsluftpumpe ist von einem Kühlmantel umgeben, welcher von strömendem Wasser durchflossen wird. Die Arbeitsweise der Pumpe beruht darauf, daß die noch vorhandenen Luftteilchen aus dem zu evakuierenden Raum in die nach oben aufsteigenden Quecksilberdämpfe diffundieren, worauf sie von diesen mitgerissen, verdichtet und dauernd

in das Vorvakuum geschafft werden, welches durch eine Rotationsölpumpe aufrechterhalten wird. Die Quecksilberdämpfe werden im oberen Teil des Zylinders durch das im Kühlmantel strömende Wasser abgekühlt und die kondensierten Quecksilbertropfen fließen in das Gefäß zurück, wo sie neuerlich verdampft werden. Um das Eindringen von Quecksilberdämpfen in das Hochvakuum zu verhindern, d. h. um ein möglichst gutes Hochvakuum zu erzielen, wird in der Regel zwischen Rezipient und Diffusionsluftpumpe ein Ausfiergefäß eingeschaltet, welches mit flüssiger Luft oder fester, mit Alkohol befeuchteter Kohlensäure gefüllt wird.

Die Diffusionsluftpumpe arbeitet nur dann, wenn ein bestimmtes Vorvakuum vorhanden ist, welches durch eine Vorvakuumpumpe — üblicherweise eine Rotationsölpumpe — erzeugt wird.

#### VORZÜGE

Die Quecksilber-Diffusionsluftpumpe ermöglicht die Erzielung eines Hochvakums von der Größenordnung  $10^{-6}$  mm Hg, welches mit üblichen Rotationsluftpumpen nicht zu erreichen ist. Der Apparat zeichnet sich außer durch hohen Wirkungsgrad auch noch durch einfache Bedienung und zuverlässige Funktion aus.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Nötiges Vorvakuum: 0,1 mm Hg.  
 Erreichbares Hochvakuum:  $10^{-6}$  mm Hg.  
 Pumpleistung: 3 Lit./Sek., Füllung 410 g Hg.  
 Elektrische Heizung: 220 V, 350 W.  
 Kühlung: durch strömendes Wasser.  
 Sougröhranschluß zum Rezipienten: Normalkonus Nr. 3.  
 Anschlußrohr zur Ölpumpe: Metallrohr ø 10 mm.  
 Geeignete Vorvakuumpumpe: rotierende Ölluftpumpe RV 3 m<sup>3</sup>/h oder RV 7 m<sup>3</sup>/h.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Quecksilber-Diffusionsluftpumpe	LP	130	420	172	3		

## DIFFUSIONS-PARAFFINPUMPEN LP



#### VERWENDUNG

Diffusions-Paraffinpumpen LP werden im Anschluß an Rotations-Ölpumpen zur Erreichung eines Hochvakums von  $10^{-6}$  mm Hg verwendet.

#### BESCHREIBUNG

Mit diesen dreistufigen Diffusions-Paraffinpumpen wird ein Vorvakuum von  $10^{-2}$  mm Hg durch Diffusion der Lufreste aus einem evakuierten Behälter in Paraffindämpfe bis auf  $40^{-6}$  mm Hg erhöht. Das erforderliche Vorvakuum erzielt man mit einer Rotations-Ölpumpe. Die Höhe des Vorvakums wird entweder mit einem Vakuumprüfer (n. der gläsernen Rohrleitung) oder einem Vakuummeter ermittelt. Die Einschaltung der Diffusionspumpe, d. h. der Kühlung durch fließendes Wasser und der Heizung, geschieht erst nach Erreichung eines Vorvakums von  $10^{-2}$  mm Hg.



## VORZÜGE

Bewährtes und verlässlich arbeitendes Gerät.

## TECHNISCHE ANGABEN

Erforderliches Vakuumum:  $10^{-2}$  mm Hg, erreichbares Vakuum  $10^{-6}$  mm Hg. Pumpenleistung: 10 Liter/sec bzw. 70 Liter/sec bei Druck  $10^{-3}$  mm Hg elektrisch, Spannung 220 V, Leistungsaufnahme 300 W, ev. Gasheizung 60 g bzw. 180 g gereinigtes Spezialparaffin durch Anschluß an die Wasserleitung Normalkonus Nr. 5 durch Gummirbindungsrohr Einstufige Rotations-Olpumpe LP

**Heizung:**

**Füllung:**

**Kühlung:**

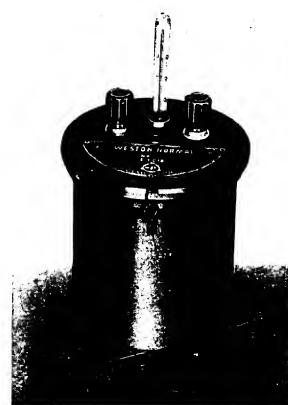
**Mündung an der Hochvakuumseite:**

**Anschluß an Vorrakumpumpe:**

**Geeignete Vorrakumpumpe:**

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gewicht kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Länge			
Diffusions-Paraffinpumpe 10 Liter sec	LP	Ø 120	600		4,5		
Diffusions-Paraffinpumpe 70 Liter sec	LP	Ø 150	600		7,2		

## WESTON-NORMALELEMENT LP



## VERWENDUNG

Das Weston-Element LP dient als präzises und konstantes Spannungsnormal für polarographische und potentiometrische Untersuchungen sowie für Spannungs- und Widerstandsmessungen nach dem Kampensationsverfahren u. s. w.

## BESCHREIBUNG

Das Weston-Element ist in einem einfachen Bakelitgehäuse eingebaut, das ausreichenden Wärmeschutz bietet. Die Pole sind zu zwei Klemmen herausgeführt, die farbig bezeichnet sind und deren Polarität überdies auf einem Schild angeführt ist. Sämtliche Elemente werden laboratoriumsmäßig geprüft und geeicht. Auf Wunsch kann jedoch ein Eichschein des Tschechoslowakischen Instituts für Normalspannungen beigelegt werden. Das Element ist mit einem Kontrollthermometer (Bereich  $-10^{\circ}$  bis  $+30^{\circ}$  C) ausgestattet, um die Bestimmung der Temperaturkorrektian zu vereinfachen.

## VORZÜGE

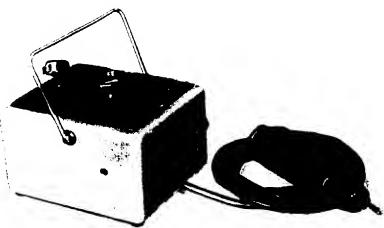
Robuste Ausführung, die eine beträchtliche Stromentnahme zuläßt. Kurze Erholungszeit nach zufälliger Überlastung. Kleiner innerer Widerstand und kleiner Temperaturkoeffizient.

**TECHNISCHE ANGABEN**

Die EMK des Weston-Elements beträgt bei + 20° C 1,0183 Volt int. Die Temperaturabhängigkeit wird durch die Formel  
 $E = 1,0183 + 0,00004 (20 - t)$ ,

ausgedrückt.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm		Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Durchm.	Höhe			
Weston-Element	LP	120	140	etwa		

**ELEKTRISCHES VAKUUM-PRÜFGERÄT****ANWENDUNGSGEBIET**

Dieses Gerät dient zur Feststellung des Vakuums in gläsernen Rohrleitungen bei der Erzeugung von Elektronenröhren, Glühlampen, Neon- und Roentgenröhren u. dgl., sowie auch zur Feststellung des Isolationswiderstandes von plastischen Stoffen, Glas, Keramik, Perforax, Olen, Papieren für Isolierzwecke usw.

**BESCHREIBUNG**

Das Gerät besteht aus einem eisernen Kästchen samt Zuführungsschnur (zum Anschluß an das elektrische Wechselstromnetz 220 V) und Kabel (mit angeschaltetem Hochfrequenz-Transformator). Der Transistormotor ist in einem isolierten Griff eingebaut, der mit einem Metallpinsel endigt. Die obere Platte des Kästchens trägt einen Schalter, der zugleich als ein Druckknopf ausgelegt ist, und einen Regelknopf zur Regelung der Funkenlänge. Im Inneren des Kästchens befindet sich eine Funkenstrecke mit zwei Wolframkanülen. Bei Einschaltung des Geräts entsteht ein Hochfrequenzwechselstrom von hoher Spannung, der beim Annähern des Metallelektrode (des Pinsels) an einen Metallgegenstand Funken gibt. Wenn man sich mit dem Gerät einer luftleeren Glasrohrleitung nähert, kommt im Inneren der Rohrleitung eine elektrische Entladung zustande, nach deren Stärke man den Grad des Vakuums beurteilen kann.

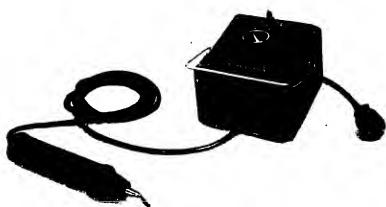
**VORZUGE**

Geringe Ausmaße und kleines Gewicht machen das Gerät leicht tragbar. Einfache und zweckmäßige Konstruktion erleichtert seine Bedienung und garantiert seine einwandfreie Wirkung. Absolut gefahrlos im Betrieb. Unfälle durch elektrischen Strom gänzlich ausgeschlossen.

KOYO

TECHNISCHE ANGABEN

Das Gerät kann an ein elektrisches Wechselstromnetz 220 V, 50 Hertz angeschlossen werden.  
Stromverbrauch: 150 mA.



SCHRANK-GALVANOMETER INTERFLEX M 4 b  
MIT INNENBELEUCHTUNG



Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.- Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Elektrisches Vakuum-Prüfgerät	CHIRANA Z	160	120	150	2,2		

VERWENDUNG

Das Galvanometer INTERFLEX M 4 b ist zur Messung von kleinen Strömen und Spannungen, für potentiometrische Titrationen, zur pH-Bestimmung mit sämtlichen Elektrodenorten (mit Ausnahme von Glaselektroden), als Zusatzgalvanometer zu verschiedenen Photokolorimetern und zahlreichen weiteren Verwendungszwecken bestimmt.

BESCHREIBUNG

Das Gerät hat einen eingebauten Nebenwiderstand zur Empfindlichkeitsänderung bei Strommessungen mit Möglichkeit der Regelung von voller Empfindlichkeit 1/1 auf 1/10, 1/100 und 1/1000. Bei der Messung von kleinen Spannungen bedeutet der erste Wert 1/1 volle Empfindlichkeit, d. h. ohne Einschaltung des Vorwiderstandes. Stellung 1/10 schaltet den zehnfachen und Stellung 1/100 den hundertfachen Widerstand ein. Der letzte Wert ist unmittelbar auf den Wert von 800 mV geeicht. Beide Umschaltungen werden mit Hilfe eines einzigen Knopfes betätigt.

Das Galvanometer hat mühelig auswechselbare Skalen, und zwar eine für Strommessungen mit Millimeterteilung mit Null am linken Skalenrand und Null in der Skalenmitte. Die Skalenlänge beträgt 140 mm. Die zweite Skala ist für 800 mV und Ex-pH-Messungen bei 20°C bestimmt. Die dritte Skala hat eine Absorptions- und Extinktionsteilung für photokolorimetrische Messungen.

Die Bedienung des Gerätes ist sehr einfach. Die Beleuchtungslampe lässt sich nach Abnahme der Projektionslampenkappe und Herausrücken des Lampenhalters aus dem Tubus mühelig auswechseln. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass die Glühlampenwendel richtig im Kandensofokus steht.

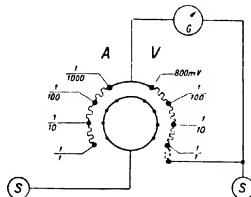


#### VORZÜGE

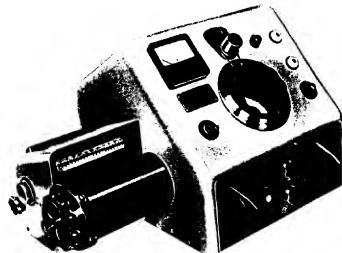
Gute Stabilität, präzise Ausführung, bequeme Handhabung.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Die Netzzspannung wird auf 6-V-Beleuchtungsspannung transformiert. Soweit keine andere Spannung vorgeschrieben ist, wird das Gerät im Werk auf 220 V geschaltet. Als Zubehör wird mitgeliefert: eine komplette Anschlusschur mit Schalter, 1 Millimeterskala, 1 mV- und pH-Skala, 1 Absorptions- und Extinktionsskala, 1 Reservelampe 6 V, 0,8 A.



## POLAROGRAPH LP 55



#### VERWENDUNG

Der Polarograph LP 55 mit photographischer Registrierung dient zur Durchführung chemischer Analysen mit Hilfe einer Quecksilber-Tropfelektrode.

#### BESCHREIBUNG

Der Apparat wurde so konstruiert, daß sämtliche Einzelteile in zwei abgeschlossenen Teilstücken untergebracht sind. Außerhalb des eigentlichen in einem Gehäuse verschlossenen und gegen äußere Einflüsse geschützten Gerätes befindet sich nur eine Wandkonsole mit Spiegelgalvanometer und vollständiger Beleuchtungseinrichtung.

#### VORZÜGE

Durch eine Reihe zweckmäßiger Vorrichtungen wurde die Betriebsbereitschaft und allgemeine Verwendbarkeit in Forschungs- und Betriebslaboratorien wesentlich erhöht. Vor allem wurden zuverlässige Spezialumschalter benutzt. Die Potentiometertrommel wurde durch ein feststehendes Potentiometer mit beweglichem Stromabnehmer ersetzt. Auf diese Weise wurden die nichtreproduzierbaren Übergangswiderstände beseitigt, die bisher den größten Teil der Betriebsstörungen verursachten.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Der dreistufige Getriebekasten ermöglicht durch einfaches Schalten eine Drehzahländerung in beiden Richtungen, die einer Aufzeichnungsgeschwindigkeit von 200, 100 und 10 mV/min, bei Umschaltung auf den 4 V-Bereich — 400, 200 und 20 mV/min entspricht. Der Umschalter der Polarisationsspannung ermöglicht die Änderung der dem Steuerpotentiometer zugeführten Spannung in zwei Bereichen: bei 4 Volt — +2 bis -2 V, +1 bis -3 V, 0 bis -4 V.

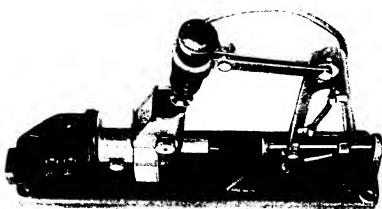
KOVO

## UNIVERSAL-GALVANOMETERNEBENSCHLUSS R3

(Ayrton'scher Shunt)



bei 2 Volt — +2 bis 0 V, +1 bis -1 V, 0 bis -2 V, -1 bis -3 V, -2 bis -4 V.  
 Empfindlichkeitsreduktör: 19 Stellungen von 1/1 — 1/10000.  
 Eingebautes Weston-Normolelement zur Bestimmung der absoluten Spannung.  
 Eingebauter Gleichrichter zur Akku-Ladung.  
 Einrichtung zur Kompensation des Kapazitätsstromes nach Semeran-Ikaví.  
 Einrichtung zur Aufzeichnung der Derivations-Kurven nach Vogl und Riho.  
 Einrichtung zur automatischen Ausschaltung des Motors und der Beleuchtungslampe  
 bei Erreichung einer bestimmten vorher eingestellten Spannung innerhalb des ganzen  
 Spannungsbereiches. Regelbare Lichtstärke der Abszissenlampe und Möglichkeit zu  
 deren manuellen Betätigungen mit Hilfe einer Drucktaste.  
 Ausschaltbare Reibkupplung des gemeinsamen Potentiometer- und Kassettenantriebes.  
 Lichtschutzschott vor der Kassette, der die Einstellung des vom Galvanometerspiegel  
 reflektierten Lichtstrahles in jeder beliebigen, zwischen waagrecht und senkrecht lie-  
 genden Richtung in einem Bereich von 90° gestattet.  
 Das Galvanometer mit der Beleuchtungseinrichtung wird auf einer speziellen Wand-  
 konsole montiert.  
 Empfindlichkeit:  $3 \times 10^{-9}$  A/mm.  
 Schwingdauer: 10—12 Sekunden.  
 Innenwiderstand: 300 Ohm.  
 Einstellbare Dämpfung. Das in Galvanometer montierte, drehbare Spiegel-System er-  
 möglicht eine Lichtmarkenprojektion innerhalb 90° von der waagrechten bis zur senk-  
 rechten Stellung. Die Einstellung der Galvanometer-Nullage kann mühelos durch  
 Drehung der Beleuchtungslampe erzielt werden, die auf einem Stab in Richtung der  
 Galvanometerachse befestigt ist.



## VERWENDUNG

Zur Regulierung der Galvanometerempfindlichkeit.

## BESCHREIBUNG

In einem schwarz lackierten Gehäuse ist ein Satz bifilar gewickelter Manganin-  
 Drahtwiderstände eingebaut. Die verschiedenen Widerstandsstufen werden durch einen  
 Kurzschlusschalter eingestellt.

## VORZÜGE

Einfache und schnelle Einstellung der einzelnen Empfindlichkeitsstufen.

## TECHNISCHE ANGABEN

Gesamtwiderstand des Nebenschlusses: 3000 Ω, 5000 Ω, oder 10000 Ω.  
 20 Empfindlichkeitsstufen: 1/1, 1/2, 1/3, 1/5, 1/7, 1/10, 1/15, 1/20, 1/30, 1/40, 1/50, 1/70,  
 1/100, 1/150, 1/200, 1/300, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000.

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm		Gewicht	Best.-Nr.	Preis
		Durchm.	Höhe	Kg		
Universal-Galvanometer nebenschlüssel	R3	3000 5000 10000	150 100	1,225		

2 W 0715 n - 0661 - 5608 - F 04946 - SCT 04 - 694

Gedruckt in der Tschechoslowakei

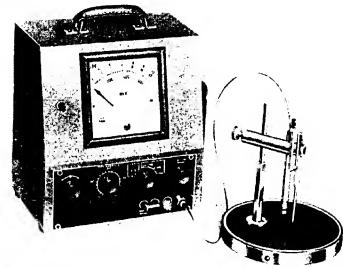
Breite: 300 mm  
 Höhe: 270 mm  
 Tiefe: 325 mm  
 Gewicht: 20 kg  
 Netzspannung: 220/120 V, 50 Hz.  
 Eigenverbrauch: 30 W  
 Akkumulator: 4 V, 10 Ah.  
 Konsole: Länge 530 mm  
 Breite 125 mm

2 W 0816 - COK 310892 n - 5509 - SCT 04 - 810

Gedruckt in der Tschechoslowakei



## pH-METER KŘÍŽÍK 508



### VERWENDUNG

Das pH-Meter dient zur Bestimmung der Wasserstoffianen-Konzentration in Lösungen, ist aber auch für verschiedenartigste potentiometrische Messungen und Titrationen in chemischen Laboratorien geeignet.

### BESCHREIBUNG

Der Hauptbestandteil des Apparates ist ein für Netzzuschluß (Wechselstrom) konstruiertes Röhrenvoltmeter mit sehr hohem Eingangswiderstand. Das symmetrische Röhrenvoltmeter ist in der üblichen Weise geschaltet. Eine dem Voltmeter vorgeschaltete Eingangsöhre (EF6) dient als Impedanz-Transformator. Der notwendige hohe Eingangswiderstand — mehr als  $2 \times 10^{12}$  Ohm — wird durch starke Gegenkopplung auf die Kathode der Vorstufe (EF6) und durch Kompensation des Gitterstromes auf Grund geeigneter Wahl des Arbeitspunktes der Röhre erzielt. Die Heiz- und Anodenspannung wird vom Netzeil des Gerätes geliefert. Netzsollspannungsschwankungen haben infolge eingebauter Stabilisatoren keinen schädlichen Einfluß. Der Apparat ist in einem lackierten Metallgehäuse eingebaut und mit einem geeigneten Traggriff versehen. Der Apparat ist für Messungen mit Glaselektroden von 100 MΩ und noch höherem Innenwiderstand geeignet. Zum Lieferumfang gehört eine Glaselektrode zur Messung von pH-Werten zwischen 1 und 10,5, ferner eine Kalomel-Vergleichselektrode und ein Stativ. Auf besonderen Wunsch werden auch Elektrodenanordnungen in Mikrogefäßen geliefert; in diesem Falle genügen 10 cm<sup>3</sup> Lösung. Es können aber auch beliebige andere Elektroden, sofern sie für potentiometrische Messungen geeignet sind, benutzt werden. Der Aparat besitzt 6 Meßbereiche:

- I. Messung von pH-Werten zwischen 0 und 14; die Temperaturkorrektion wird von Hand auf einer Skala zwischen 15°C und 35°C eingestellt, die der Beziehung entspricht:  
$$1 \text{ pH-Einheit} = 58,15 - 0,2 (t^{\circ} \text{ C} - 20) \text{ mV.}$$
- II. Messung von pH-Werten zwischen 3,5 und 10,5 (empfindlicher Bereich), bei analoger Temperaturkorrektion im Bereich von 10°C bis 50°C.

- III. Spannungsmessung von 0 bis  $-350$  mV.
- IV. Spannungsmessung von 0 bis  $-700$  mV.
- V. Spannungsmessung von 0 bis  $+350$  mV.
- VI. Spannungsmessung von 0 bis  $+700$  mV.

Die Meßbereiche können durch Zuschaltung einer bekannten Kompensationsspannung beliebig erweitert werden. Auf besondere Bestellung kann eine Spannungsquelle mitgeliefert werden, die Spannungen bis 2 Volt in Stufen zu je 200 mV mit einer Genauigkeit von  $1\%$  abgibt. Dieses Hilfsgerät ist ebenfalls für Netzanschluß eingerichtet.

#### VORZÜGE

Der Apparat wird an ein Lichtnetz angeschlossen, so daß Batterien oder Akkumulatoren entfallen.

Die eingebauten Stabilisatoren der Heiz- und Anodenspannung verhindern eine Beeinflussung der Meßresultate durch etwaige Netzzspannungsschwankungen.

#### TECHNISCHE ANGABEN

Netzspannung: 220 V oder 120 V, 50 bis 60 Perioden.

Meßbereich: 0 bis 14 pH, 3,5 bis 10,5 pH, 0 bis  $-350$  mV, 0 bis  $-700$  mV, 0 bis  $+350$  mV, 0 bis  $+700$  mV.

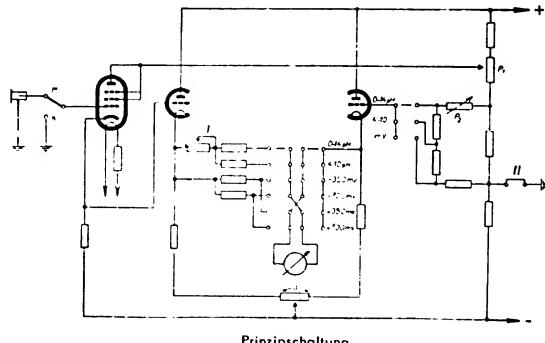
Meßgenauigkeit: 0,1 pH oder 5 mV.

Meßempfindlichkeit: 0,03 pH oder 2 mV.

Eine vollkommen stabile Null-Lage wird nach etwa 10 Minuten Einschaltezeit erreicht.

Röhrenbesetzung:

1 EF 6, 1 ECC 40, 1 EBL 1, 1 150 A 1, 1 1914.



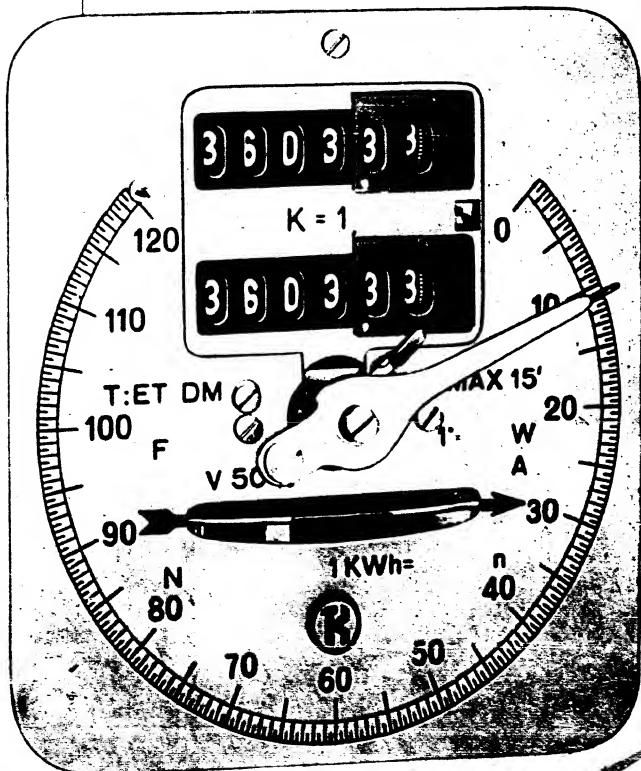
Prinzipschaltung

Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Hohe	Tiefe			
pH-Meter	KR12IK 508	310	345	220	8		
Elektrodenhalter		250		220		0.950	
Gesichter		165		14		0.100	
Glaselektrode		180		14		0.100	
Kalomel-elektrode		210	80	30		0.200	
Elektrodenanordnung im Mikrogefäß							



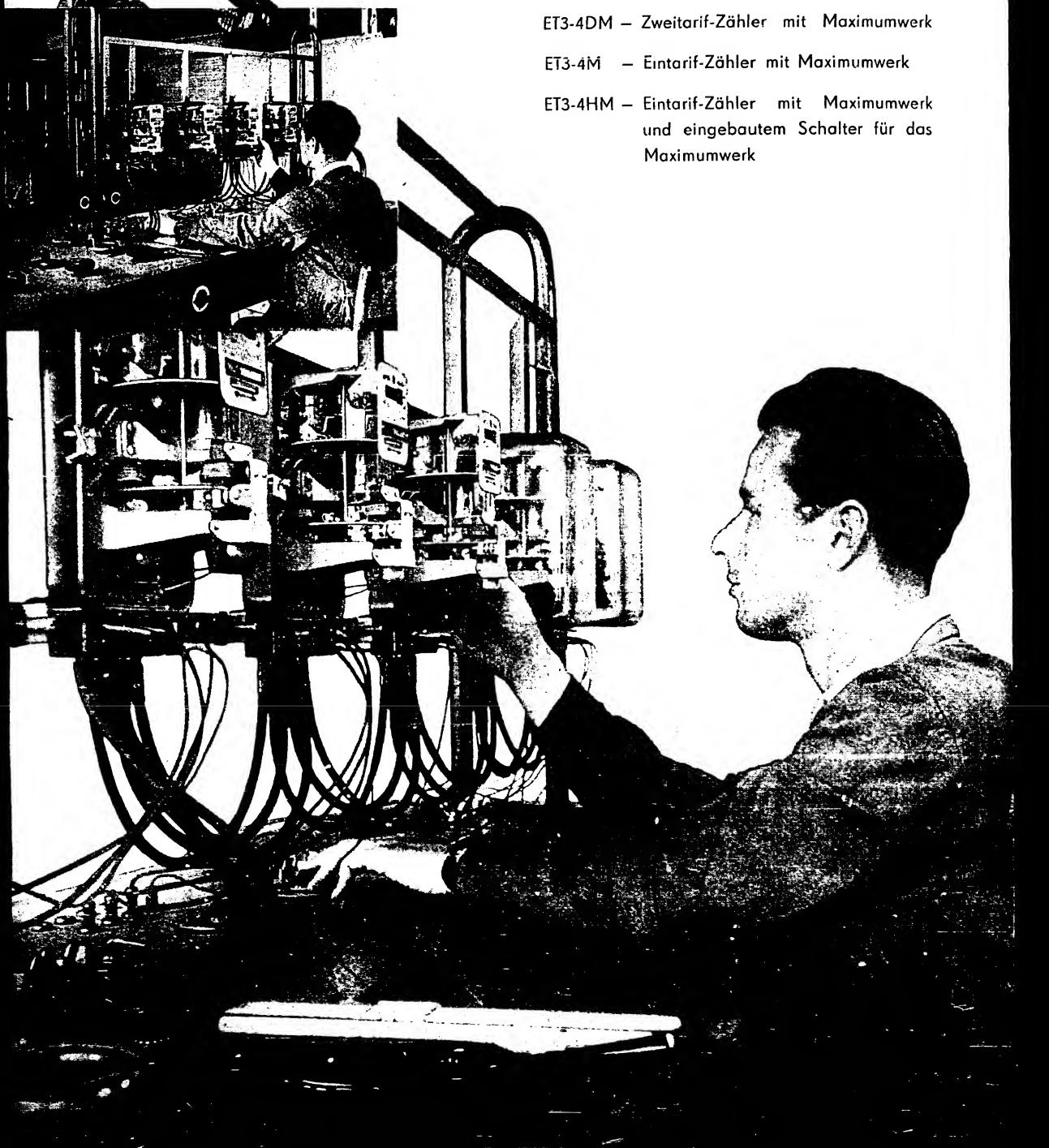
9 9 9 9 9 9 kwn

# Die Elektrizitätszähler **KŘIŽÍK**



## Inhaltsverzeichnis

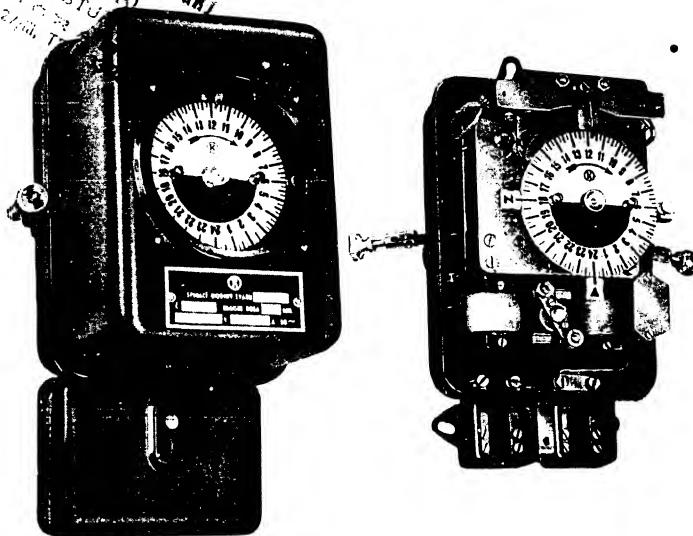
- A. EJ6 – Einphasen-Wechselstromzähler
- B. ET3 – Dreileiter-Drehstromzähler
- C. ET4 – Vierleiter-Drehstromzähler
- D. ET3-4J – Blindverbrauch-Zähler
- E. ET3-4D – Zweitarif-Zähler
  - ET3-4DM – Zweitarif-Zähler mit Maximumwerk
  - ET3-4M – Eintarif-Zähler mit Maximumwerk
  - ET3-4HM – Eintarif-Zähler mit Maximumwerk und eingebautem Schalter für das Maximumwerk





## ZEITSCHALTER KŘÍŽÍK H2VS

GENERALNI ZASTUPITEL STANOV  
KONTROLNÍ ZASTUPITEL  
INSTRUMENTALIST  
ZVĚDÁČEK



### BESCHREIBUNG

Zur automatischen Ein- und Ausschaltung von Straßenbeleuchtungsanlagen, Schau-  
fenster- und Reklamebeleuchtungen, elektrischen Wärmespeichern, Kesselöfen u. s. w.

### VERWENDUNG

Das Gerät besteht im wesentlichen aus einem Präzisions-Uhrwerk mit temperatur-kom-  
pensierter Anker-Unruhe aus antimagnetischem Material, die auch bei grossen Tem-  
peraturschwankungen der Umgebung einen genauen Gang verbürgt. Die Einregulie-  
rung der Uhr erfolgt in üblicher Weise. Für den Transport ist eine Arretierung vorge-  
sehen. Die Uhrfeder mit dreitägiger Gangreserve wird automatisch durch einen Elek-  
tromotor aufgezogen. Die Netzzspannungsanpassung wird durch Umschaltung an der  
seitlich des Motors angebrachten Klemmenleiste vorgenommen.

Die reichlich dimensionierte, ein- oder zweipolig ausgeführte Schaltvorrichtung ist als  
Momentenschalter ausgebildet, wodurch das Abbrennen der Kontakte auf ein Mindest-  
maß beschränkt bleibt.

Das Gerät ist in einem staubdichten Metallgehäuse eingebaut. Die Schutzaube ist  
mit einem Schauglas versehen, das eine Beobachtung der Scheibebewegung ermög-  
licht. Nach Abnahme des Schauglases können die Schalthebel auf die gewünschten  
Zeitpunkte eingestellt werden. Die geschlossene Schutzaube ist plombierbar. Die im  
unteren Gehäuseteil eingebaute Klemmenleiste wird durch eine besondere Kappe ab-  
gedeckt, die ebenfalls plombiert werden kann.

Die Zeitschalter werden entweder einpolig (Type H2VS1) oder zweipolig (Type H2VS2) erzeugt.

Die Einpalschalter können auf Wunsch mit einer Schalteinrichtung zur Steuerung von Zählern mit Maximumzeiger (Kennbuchstabe „M“, daher Type H2VS1M) sowie mit einer Wochenscheibe ausgerüstet werden, die an 1 oder 2 beliebigen Tagen in der Woche der Maximumanzeiger außer Betrieb setzt. Zeitschalter werden in der Normalausführung mit einer Tagesscheibe geliefert, die max. 2 Ein- und Ausschaltungen im Laufe von 24 Stunden zulässt. An der Tagesscheibe, die eine 24 Stunden-Teilung besitzt, sind 2 Schalthebelpaare angebracht, die an der Scheibenrundumrandung entlang verschiebbar sind und die auf die gewünschten Zeitpunkte der Ein- und Ausschaltungen eingestellt werden. Wenn der in dem roten Schalthebel „Z“ eingeschraubte Schaltstift gelöst wird, so findet nur eine Ein- und Ausschaltung innerhalb 24 Stunden statt.

Auf Wunsch können Scheiben geliefert werden, die für häufigere Umschaltungen eingereicht sind. Diese Scheiben sind mit Gewindelöchern in Abständen von je einer halben Stunde versehen, in welche die zur Auslösung der Schaltfunktionen bestimmten Schaltstifte eingeschraubt werden.

Auf besonderen Wunsch können die Apparate auch mit einer sog. astronomischen Zeitscheibe (Kennbuchstabe „a“) ausgerüstet werden, bei der sich die Ein- und Ausschaltzeiten automatisch und zwar dem Sonnenauf- und Untergang entsprechend verschieben.

Alle Apparattypen können schliesslich noch mit Heizwiderständen (Kennbuchstabe „z“) versehen werden, welche automatisch eingeschaltet werden und die InnenTemperatur anheben, sobald die Temperatur der Umgebung unter einen bestimmten Grad herabsinkt. Auf diese Weise wird das Stocken des Uhrdials und somit jede Gangunterbrechung vermieden.

#### TECHNISCHE ANGABEN

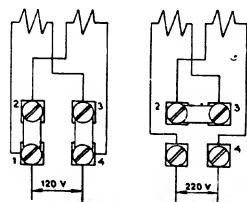
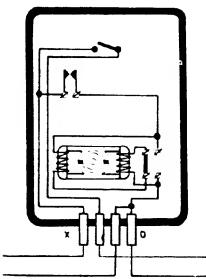
Motorantrieb: Induktionsmotor mit Kurzschlussanker, für 120/220 V oder 220/380 V, 16 Watt.

Frequenz: 50 Hz.

Uhrwerk: Gangabweichung  $\pm$  10 Min. pro Monat.

Die eigentliche Kontakteneinrichtung ist sowohl bei der einpoligen als auch bei der zweipoligen Ausführung für eine Stromstärke von 15 A dimensioniert.

Der Maximumsteuerschalter der einpoligen Apparatur kann für  $1/4$ ,  $1/2$  oder 1 stündige Schaltintervalle hergestellt werden. Der Stromkreis wird hierbei auf eine Dauer von 10-15 Sek. unterbrochen.

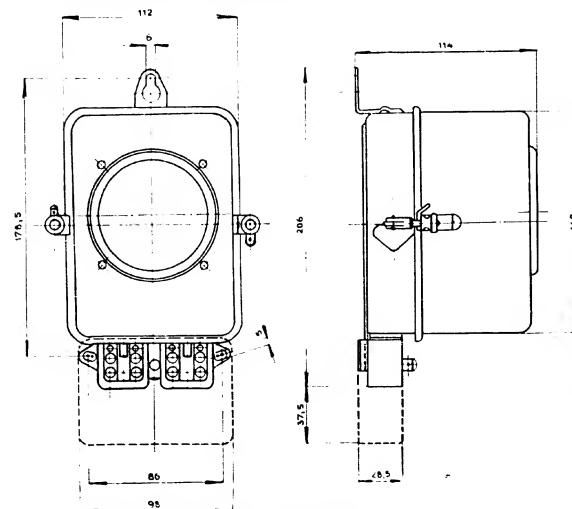


KO - 02123 n - 5612

#### ZEITSCHALTER KRIZIK H2VS

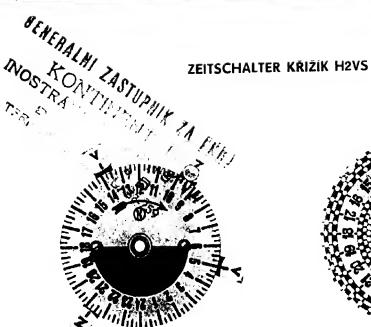
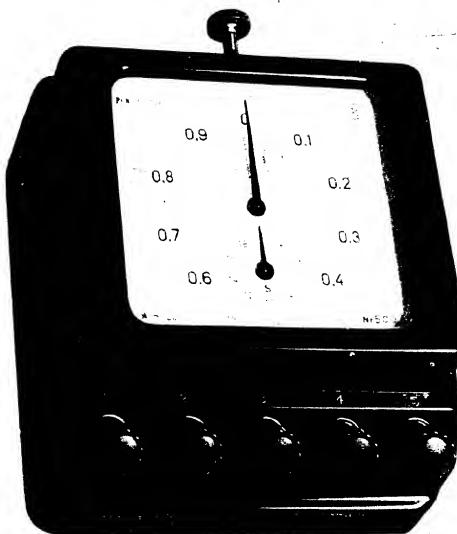
Bezeichnung	Type	Abmessungen mm			Gew. kg	Best.-Nr.	Preis
		Breite	Höhe	Tiefe			
Zeitschalter einpolige Ausführung zweipolige „“	KRIZIK H2VS1 H2VS2	122	244	114	ca. 1,8		
Zusatzeinrichtungen:							
Tagesscheibe für häufige Umschaltungen							
Maximumzeiger (nur zur Type H2VS1)	M						
Wochenschlüssel (nur zur Type H2VS1)	t						
Astronomische Scheibe	a						
Heizwiderstand	z						

Bestellmuster:  
H2VS1Motz 220 V bedeutet: einpoliger Zeitschalter H2VS1 mit Steuereinrichtung für Maximumzeiger, Tages- und Wochenscheibe mit astranomischer Schaltverstellung, Heizwiderstand für 220 V Netzspannung.



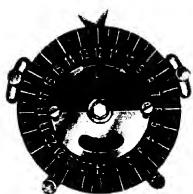


## SEKUNDENMESSER S1



Tagesscheibe, Ausführung "a"

Tagesscheibe, Ausführung "b"

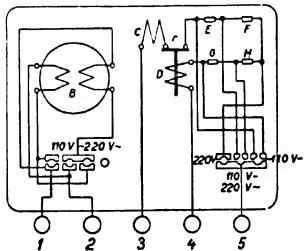


Astronomische Tagesscheibe

### VERWENDUNG

Zur genauen Zeitmessung bei Eichung, Untersuchung oder Nachprüfung elektrischer und mechanischer Geräte in Fabriken, Laboratorien und Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen (beispielsweise zur Ermittlung der Ablauffehler von Zeitleis, Überstromrelais, Distanzrelais u. dgl.).

Bild 2. Innenschaltung des S 1.

**SEKUNDENMESSER S 1****A U F B A U**

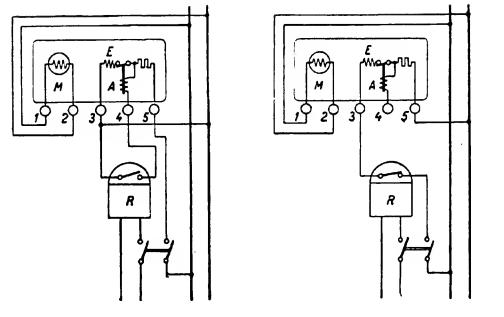
Der Sekundenmesser besteht aus einem selbstanlaufenden Synchronmotor, dem Ein- und Auskuppelmagnet und dem Laufwerk. Diese Teile sind in ein staub- und spritzwasserdichtes Preßstoffgehäuse eingebaut.

**WIRKUNGSWEISE**

Der Synchronmotor B liegt im Betriebszustand dauernd an Spannung und läuft daher ständig. Er treibt ein Kuppelrad an, das durch den Einkuppelmagnet C mit dem Meßwerk verbunden werden kann. Bei Messungen an Relais mit Arbeitskontakten wird das Laufwerk durch Erregen des Einkuppelmagneten C durch einen Schalter mit dem laufenden Motor B gekuppelt. Am Ende des Meßvorganges wird durch Schließen des Arbeitskontakte am Prüfling der Auskuppelmagnet D eingeschaltet und das Laufwerk entkuppelt und stillgesetzt. Werden Relais mit Ruhekontakten geprüft, so wird das Laufwerk durch Abschalten des Einkuppel-Magneten C stillgesetzt. Dadurch ist es möglich, ohne Hilfsrelais auch solche Vorgänge zu messen, die durch das Öffnen eines Kontaktes beendet werden. Im Kuppelkreis kann mit einer vom Motorkreis unabhängigen Wechsel- oder Gleichspannung gemessen werden. Beide Zeiger werden von Hand durch einen Druckknopf rückgestellt.

**A U S F Ü H R U N G**

In schwarzen Preßstoffgehäuse. Auf der Rückseite des Gerätes sind Kontakt-schrauben für den Anschluß des Motors an 110 oder 220 V Ws und des Kuppel-magneten an 110 bzw. 220 V Ws oder Gs vorgesehen. Die Anschlußklemme 220 V Gs kann auch für 380 V Ws verwendet werden. Sonderausführung für nicht listen-mäßige Kuppelmagnet-Spannungen (nur für eine Spannung).



Gs oder Ws      110 oder 220 V Ws      Gs oder Ws      110 oder 220 V Ws

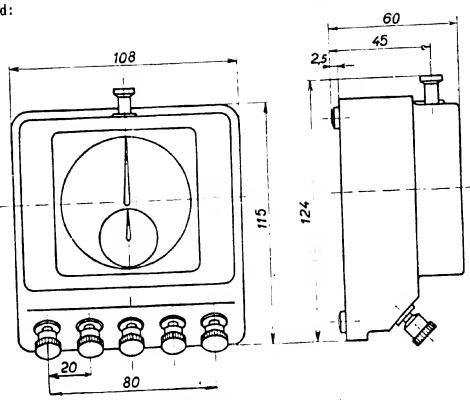
a) Mit Arbeitskontakt

Bild 3. Messungen mit dem Sekundenmesser

**K E N N Z A H L E N**

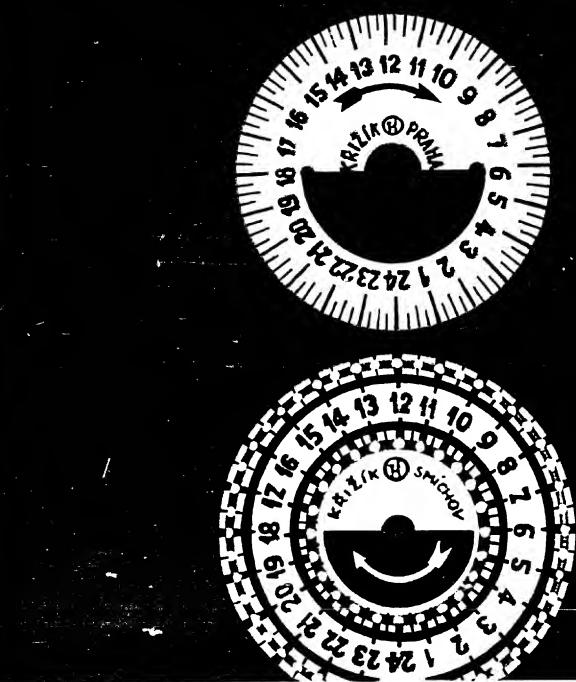
Nennspannung des Motors der Schaltmagnete	110 oder 220 V Ws 50 Hz 110 oder 220 V Gs u. Ws
Zulässiger Dauerwert für den Motor für die Schaltmagnete	1,1fache Nennspannung 1,2fache Nennspannung
Zulässige Spannungsabsenkung Meßbereich	0,8fache Nennspannung bis 20s (1 Umdrehung 1 s) bis 200s (1 Umdrehung 10 s)
Meßfehler Verbrauch des Motors der Schaltmagnete	kleiner als 0,02s 2,7VA 3W bzw. 6VA
Abmessungen	124 × 108 × 60 mm

Maßbild:



Maße in (mm) unverbindlich.

Sekundenmesser Form S 1	Nr	Preis	Gew. etwa kg
Meßbereich bis 20 s	350 153		0,8
Meßbereich bis 200 s	350 154		0,8
Andere Kuppelmagnet-Spannungen (nur für 1 Spannung)			Mehrpreis
Für mehr als eine nicht listenmässige Kuppelmagnet-Spannung mit Vor- widerstand			Auf Anfrage



**zeitschalter SPS**

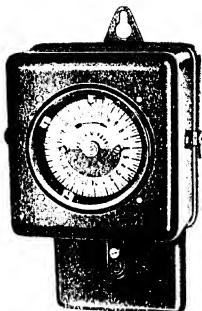


Bild 1. Zeitschalter SPS

stellung für ein zweimaliges Ein- und Ausschalten binnen 24 Stunden mittelst verschiedbarer Hebel. Wird ein öfteres Umschalten erforderlich, kann der Schalter mit einer speziellen Tagesscheibe ausgestattet werden.

Die Klemmplatte des Schalters ist mit einem verlängerten Klemmdeckel ausgestattet. Das Hauptgehäuse ist für Plombieren eingerichtet, und mit einem Kontroll-Schauglas versehen, durch das der Gang des Schalters beobachtet werden kann. Die Vorteile der SPS-Schalter sind ihre einfache Konstruktion und leichte Bedienung.

**Uhrwerk.** Der Gang des Schalter-Uhrwerkes wird durch den langsamlaufenden Synchronmotor Kfžk SM 375 gesteuert.

Dieser ist einfach gebaut, klein, höchst verlässlich und läuft selbsttätig an. Die Benützung dieses Motors wird durch eine kontrollierte und regulierte Netzfrequenz ermöglicht. Die Umdrehungen des Ankers stimmen mit den Umdrehungen des Drehfeldes überein; sie sind somit von Spannung und Belastung nicht abhängig. Die Umdrehungszahl des Ankers beträgt tatsächlich 375 U. p. M. und diese Geschwindigkeit wird durch ein Getriebe so reduziert, daß die Tagesscheibe nur eine einzige Umdrehung binnen 24 Stunden vollführt.

**Tagesscheibe.** Das Schalteruhwerk ist mit einer Tagesscheibe versehen, die in 24 Stunden eine Umdrehung macht. Diese ist auf 24, die einzelnen Stunden darstellenden Teilungen, verteilt. Die Tageszeit ist durch einen hellen, die Nachtzeit durch einen schwarzen Halbkreis gekennzeichnet. Zum Zeitzeigen ist hier ein fester Zeiger vorgesehen.

Die Zeitschalter SPS dienen zum Schalten von Einphasen-Stromkreisen verschiedener Verbrauchsmaschinen und Geräte wie Dampfkessel, Boilers, Reklameleichter bis 15 A Leistung; unter Mitbenützung von Schützen auch für Dreiphasen-Verbrauchsmaschinen und Geräte von höheren Leistungen. Die Größe und äußere Ausführung der Schalter SPS ist aus dem Maßbild (siehe Seite 4) ersichtlich. Der Gang des Schalters wird durch einen Synchronmotor für 110/220 V, 50 Per. mit einem absolut geräuschoslosen Lauf gesteuert. Bei event. Stromabfall im Netz ist es erforderlich, den Schalter auf die richtige Tageszeit einzustellen, da der Synchronmotor ohne Federgangreserve direkt auf die Tagesscheibe wirkt.

Die normale Tagesscheibe ermöglicht die Ein-

Bild 2. Schalterschema des Zeitschalters SPS1, Zeichn. Nr. 935299

#### Die Tagesscheiben werden in zweierlei Ausführungen hergestellt:

A — Tagesscheiben mit beweglichen Einstellhebeln, welche auf eine bestimmte Tageszeit von Hand eingestellt werden können. Die Hebel „Z“ bestimmen Einschalten, die Hebel „V“ das Ausschalten des Stromkreises. Die mit solchen Tagesscheiben ausgestatteten Schalter können in 24 Stunden insgesamt 4 Schaltoperationen vollführen u. zw. sie können den Stromkreis zweimal ein- und zweimal ausschalten. Wenn in 24 Stunden bloß ein Aus- und eine Einschaltung genügt, werden zwei Hebel durch Ausschrauben eines Steckers aus dem Hebel „Z“ außer Betrieb gesetzt.

B — Tagesscheiben auf zwei Reihen von Gewindeöffnungen in Entfernung vorgeschen sind, die halbstündigen Zeitintervallen entsprechen. In diese Öffnungen werden Stecker eingeschraubt. Die Enden der Stecker ragen über den Rand der Tagesscheibe heraus und wirken auf den Hebelumschalter ein. Dieser ist am oberen Teile des Uhrwerkes angeordnet. Diese Tagesscheibe wird nur dann verwendet, wenn der Stromkreis öfter als viermal in 24 Stunden umzuschalten ist. Das Einstellen der Tagesscheibe auf eine bestimmte Tageszeit erfolgt auf die Weise, daß die Scheibe in der Pfeilrichtung in die richtige Lage angedreht wird.

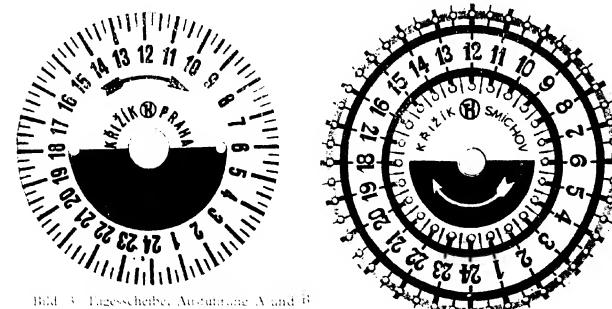


Bild 3. Tagesscheiben, Ausführung A und B

**Ausschalten der Stromkreise:** Der Ausschalter hat reichlich bemessene Hauptkontakte aus Silber, deren Andruckkraft einen einwandfreien Kontakt gewährleistet. Ein Abbrennen dieser Kontakte ist nicht möglich, weil der Schalter mit Abbrenn-Kontakten versehen ist, die gleicherweise aus Silber angefertigt sind. Außerdem erfolgt das Ein- sowie das Ausschalten ruckweise.

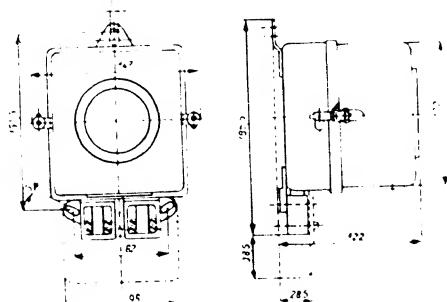
**Gehäuse.** Das Gehäuse der Schalter SPS ist staubdichter Bauart, aus Eisenblech ausgeführt und für Plombieren eingerichtet.

**Prüfung.** Vor Expedition werden die Funktion und Betriebsverlässlichkeit des Schalters sorgfältig kontrolliert. Sämtliche Leiterseile werden auf Isolations-Festigkeit gegen das Gerät mit 2000 V Wechselspannung geprüft.

**Montageregeln:** Die Hebel (bzw. Stecker mit Gewinde), die das Einschalten bewirken, sind durch den Buchstaben „Z“ gekennzeichnet; dagegen tragen die Hebel (bzw. Stecker mit Gewinde), die zum Ausschalten dienen, das Kennzeichen „V“. Nach erfolgter Einstellung der Umschaltzeiten ist diese dadurch zu überprüfen, daß die Tagesscheibe in der Pfeilrichtung mehrmals umgedreht wird. Die Kontrolle soll am besten unter Strom vorgenommen werden, dabei ist jedoch die Berührung der sich unter Spannung befindlichen Teile zu vermeiden. Dann wird auf der Uhr die richtige Tageszeit folgendermaßen eingestellt: die Tagesscheibe mit den eingestellten Umschaltzeiten wird in der Pfeilrichtung soweit angedreht, bis der feste Zeiger auf der richtigen Zeit steht. Die Minuten werden dabei schätzweise eingestellt.

**Anweisungen für periodische Kontrolle.** Um eine richtige Funktion des Schalters SPS zu gewährleisten, ist es erforderlich, periodische Untersuchungen vorzunehmen. Die Zeitspannen, in denen diese Untersuchungen vorzunehmen sind, richten sich nach der Umgebung, in welcher der Schalter arbeitet. Überall dort, wo klimatische Einflüsse zu erwarten sind, wie in Durchgängen usw., ist es erforderlich, den Schalter nach einem Jahr der Kontrolle zu unterwerfen. In trockenen und staubfreien Plätzen einmal in 2 Jahren. Vor allem müssen die Getriebe nachgesehen werden. Außerdem ist der ganze Schalter zu reinigen und mit feinem Uhrmacheröl zu schmieren.

Der Schalter soll in einem trockenen, staubfreien Raum an einer Erschütterungen nicht ausgesetzten Mauer montiert werden.



Maßskizze des Zeitschalters SPS, Zeich. Nr. 935305

AUSKUNFT UND AUSFÜHRUNG

# KOVO

HANDELS - AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ERZEUGNISSE UND  
ROHSTOFFE DER METALLWAREN- UND MASCHINENINDUSTRIE

PRAHA • TSCHECHOSLOWAKEI

Gedruckt in der Tschechoslowakei

KO-01956n - 5061

GENERALI  
KÖLN  
INDUSTRIE  
VERSICHERUNG

A

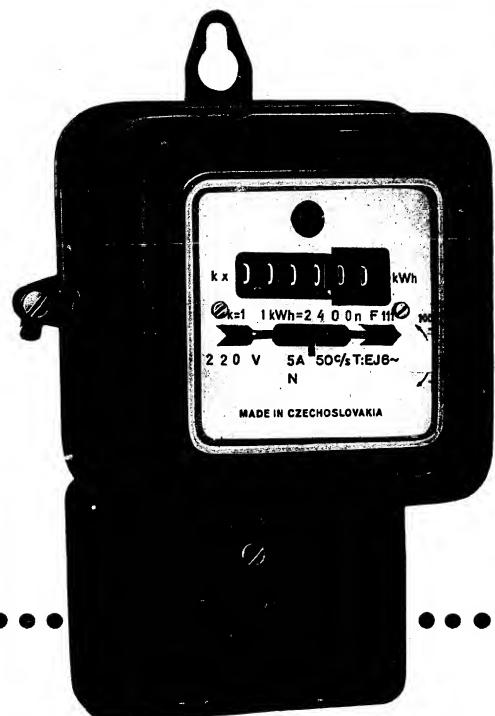
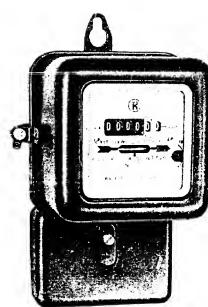


EINPHASEN-WECHSELSTROMZÄHLER

000000

EJ 6





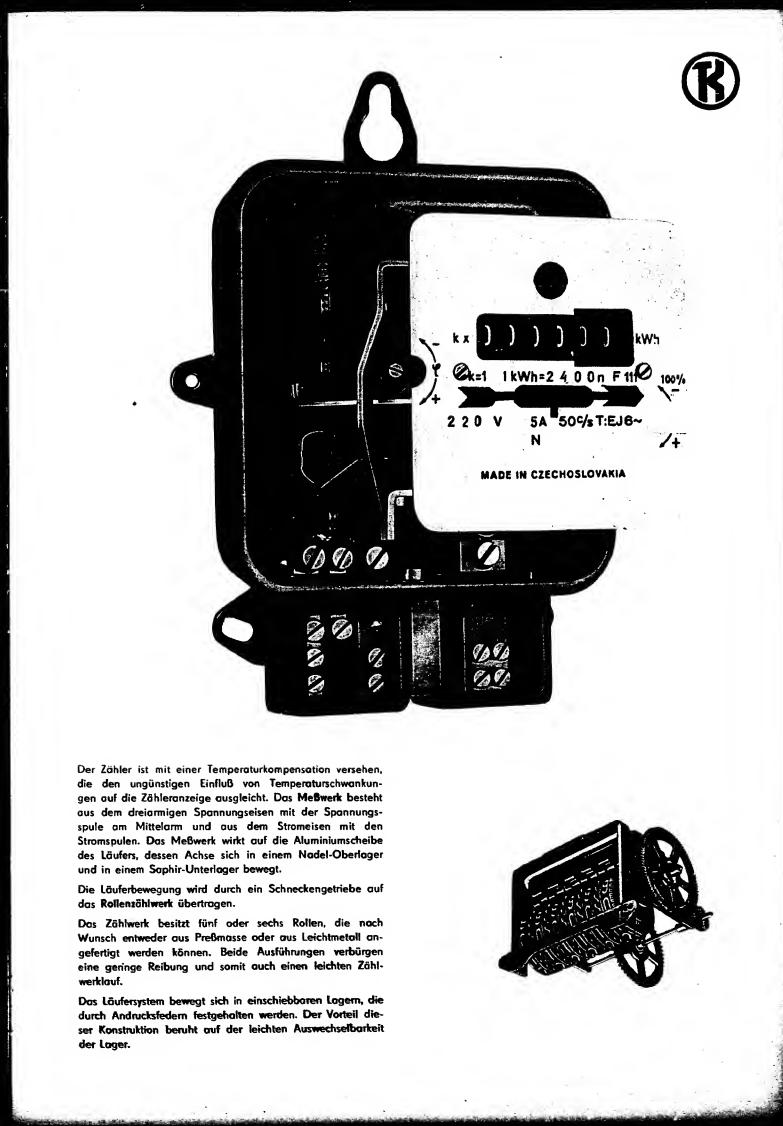
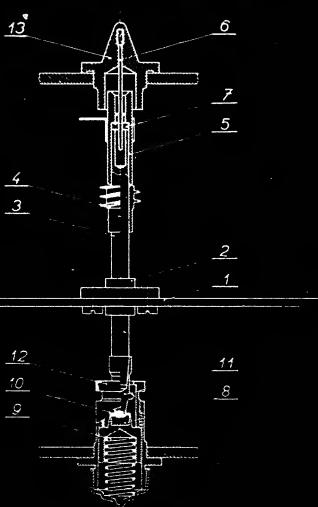
**EINPHASEN-WECHSELSTROMZÄHLER  
EJ 6**

**Verwendungszweck und Meßbereich:**

Der Einphasen-Wechselstromzähler Fabr.-Type EJ 6 ist zur Messung der elektrischen Arbeit in Einphasen-Zweileiter-Netzen bestimmt.  
Er wird für nominale Stromstärken von 2,5 bis 20 A und für nominelle Spannungen bis 400 V erzeugt. Sein gültiger Frequenzbereich ist 50–60 Hz. Die Eichung bezieht sich jedoch nur auf eine bestimmte Frequenz dieses Bereiches, z. B. 50 Hz.

**EJ**





Der Zähler ist mit einer Temperaturkompensation versehen, die den ungünstigen Einfluß von Temperaturschwankungen auf die Zähleranzeige ausgleicht. Das Meßwerk besteht aus dem dreilamigen Spannungseisen mit der Spannungsspule am Mittelarm und aus dem Stromeisen mit den Stromspulen. Das Meßwerk wirkt auf die Aluminiumscheibe des Läufers, dessen Achse sich in einem Nadel-Oberlager und in einem Saphir-Unterlager bewegt.

Die Läuferbewegung wird durch ein Schneckengetriebe auf das Rollenstahlwerk übertragen.

Das Zählwerk besitzt fünf oder sechs Rollen, die nach Wunsch entweder aus Preßmasse oder aus Leichtmetall angefertigt werden können. Beide Ausführungen verbürgen eine geringe Reibung und somit auch einen leichten Zählwerklauf.

Das Läufersystem bewegt sich in einschiebbaren Logen, die durch Andruckfedern festgehalten werden. Der Vorteil dieser Konstruktion beruht auf der leichten Auswechselbarkeit der Lager.



## Beschreibung und konstruktive Einzelheiten

Die Konstruktion des Einphasenzählers EI 6 beruht auf dem Induktionsprinzip. Das Meßwerk ist schräg zur Grundplatte eingebaut, so daß die Regeleinrichtungen gut zugänglich sind.

Das eigentliche Läufersystem besteht aus der Aluminiumscheibe (1), die mit der Nabe (2) an der Achse (3) befestigt ist. Die Achse ist aus besonders hartem Leichtmetall angefertigt. Die sorgfältig ausgeführte Schnecke (4) ermöglicht

zusammen mit dem Antriebsrad des Rollenzählwerks einen geräuschlosen Gang.

Das Oberlager ist sehr einfach konstruiert. Die Nadel (6) sitzt in einem aus Spritzmetall oder geprägtem Kunststoff erzeugten Formstück (13). Sie reicht in das Ansatzstück (5), bei dessen Konstruktion die Forderung auf Besiegeltung des bekannten Zählerbrummsens berücksichtigt wurde. Das Ansatzstück besteht daher aus zwei Bestandteilen, von denen der wichtigere durch die zwingende Öffnung einer sogenannten Einlagscheibe (7) dargestellt wird, durch die die Nadel des Oberlagers hindurchgeführt ist. Die Einlagscheibe ist aus Spezialmaterial verarbeitet und ihrer Bearbeitung wird größte Sorgfalt gewidmet.

Das Ansatzstück besteht aus zwei Kammern. Eine wird durch die in der Systemachse liegende Bohrung dargestellt, während die zweite durch den Raum oberhalb der erwähnten Einlagscheibe charakterisiert ist. In beiden Kammern befindet sich keines Knochenöl, so daß für dauernde Schmierung gesorgt ist.

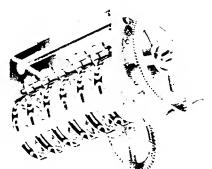
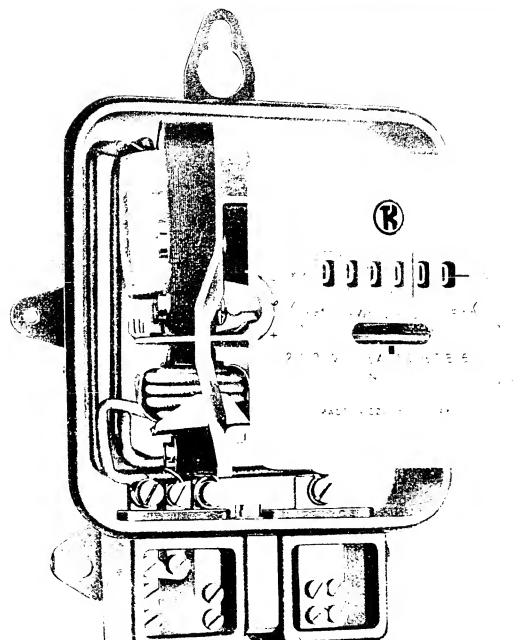
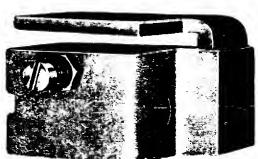
Der Hauptbestandteil des Unterlagers ist der Saphir (8), welcher durch eine federnde Anordnung (9) vor Transportschäden geschützt ist. Die im Zapfen (11) eingesetzte polierte Stahlkugel (10) mit ihrem Saphirlager bildet eine Einrichtung, die eine möglichst geringe mechanische Reibung garantiert. Zur Höhenverstellung des Läufersystems ist die Stellschraubenmutter (12) vorgesehen, die mit einem sehr feinen Gewinde versehen ist.

Das Gesamtgewicht des Läufersystems beträgt 21 g, was für den leichten Gang des Systems von maßgebender Bedeutung ist. Beide Lager sind in einer besonders verstärkten Stahlkonstruktion montiert, so daß die Stabilität sowohl des Meßwerks als auch des Läufersystems gesichert ist.

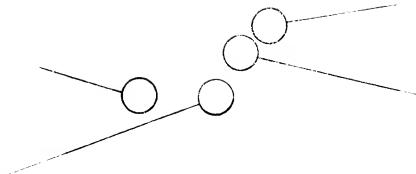
Die Läuferscheibe wird durch den Dauermagnet gebremst, der aus einer Al-Ni-Legierung besteht. Der Al-Ni-S--tzgut ist in einem Aluminiumgehäuse eingebettet; die vorliegende Konstruktion des Dauermagneten ist Gegenstand eines besonderen Patentes. Der Magnet ist nicht verstellbar, das Bremsmoment wird daher mit der durch eine Schraubennutter gesicherten Schraube eingestellt.

Die Grundplatte des Zählers besteht aus Eisenblech, welches mit Versteifungen versehen ist. Die Zählerkappe ist aus nicht magnetischem Aluminiumblech angefertigt und übt daher keinen störenden Einfluß auf den Zähler aus. In mechanischer Hinsicht wird die Festigkeit der Kappe durch die untere Umrandung und den Fensterrahmen erhöht. Durch einwandfreie Abdichtung des Glasfensters wird ein Eindringen von Staub und Feuchtigkeit in den Innenraum des Zählers verhindert.

Die Metallteile der Klemmenleiste sind nur eingesetzt und können daher leicht ausgetauscht werden, so daß eine etwa beschädigte Isolierleiste ohne Verlust der Metallteile durch eine neue ersetzt werden kann.



## Regulierung und Eichung



## Notwendige Angaben bei Bestellungen

- 1) Betriebsspannung,
- 2) Maximale Stromstärke,
- 3) Netzfrequenz,
- 4) Einpol- oder Zweipolschaltung,
- 5) Ausführung des Rollenzählwerks (Leichtmetall oder Kunststoff).

## Technische Angaben

Drehmoment bei Nennlast und $\cos \varphi = 1$	4,5 cmg $\pm 10\%$
Stempelgewicht	etwa 21 g
Ablauf bei 0,5% der Nennlast	
Zulässige Spannungsschwankungen, die keinen Leerlauf verursachen dürfen	$\pm 15\%$
Drehzahl bei Nennlast	30–50 U/min

## Eigenverbrauch

Spannungsspule bei 220 V	etwa 1 W
Stromspule bei Nennlast	etwa 0,6 W

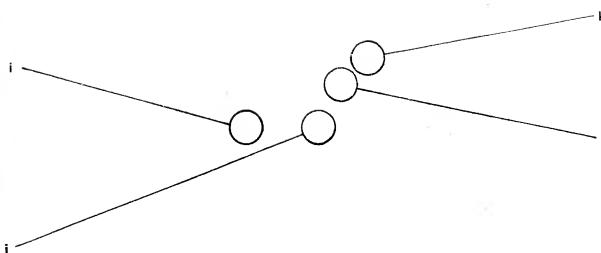
## Meßtechnische und thermische Überlastbarkeit

Dauernde Überlastbarkeit	100%
Halbstündige Überlastbarkeit	150%
Zehnminuten-Überlastbarkeit	200%
Auf besonderen Wunsch, bis zu einer Nennlast von 10 A, dauernde Überlastbarkeit	200%
Anzahl der in unmittelbarer Aufeinanderfolge zulässigen Kurzschlüsse über eine der Nennlast entsprechende Sicherung	5
Maximale Abweichungen vom Sollwert bei 10–200% Nennlast und $\cos \varphi = 1$ bis 0,5, unter Beibehaltung der Fehlerkurvencharakteristik gemäß Abbildung	$\pm 2,5\%$
Änderung der Fehlergrenze nach Ablauf von 5 Jahren	$\pm 1\%$
Prüfspannung (noch CSN-ESC-Norm 88a)	2000 V
Temperaturkoeffizient zwischen 0° und 50° C, und 10–100% Nennlast	0,07% pro 1° C

## Meßbereiche und Gewicht des Zählers EJ 6

Stromstärke in A	2,5	5	10	20
Gewicht in kg	1,2			
Spannung in V	bis 400 V			
Frequenz in Hz	50–60			

## Regulierung und Eichung



Die Eichung des Elektrizitätszählers EI 6 ist besonders leicht durchzuführen. Sämtliche Regelelemente, und zwar des Magneten, der Phasenverschiebung und der Kleinlast, können in einfacher Weise mit einem Schraubenzieher bedient werden.

Die Kleinlastregelung und die Reibungskompensation wird durch Verstellung des Elementsteils (1) bewirkt. Die erforderliche 90°-Verstellung zwischen Stromrichtung und Spannungsabfall wird durch Drehen der Regelung (1) in den Luftschalt des Spannungsteils erzielt. Zur Verhinderung von Leerlauf dient die an der Lüfterachse angebrachte Hemmefahne (4), die von der am Spannungsseiten angebrachten Bremzung (5) gehalten wird.

Noch halbstufiger Belastung der Spannungsspule mit der Nennspannung (zwecks Erzielung eines ständigen Zustandes) wird folgendermaßen vorgegangen:

a) Bei abgeschalteten Stellschaltern wird die Kleinlastregelung derart eingestellt, daß die Scheibe stehen bleibt.

b) Bei Nennlast und  $\cos \varphi = 0$  wird die Phasenverschiebung derart eingestellt, daß die Scheibe stehen bleibt.

c) Bei Nennlast und  $\cos \varphi = 1$  wird die richtige Drehzahl des Lüfters durch Einstellung der am Bremzring angebrachten Regulierung eingestellt.

d) Bei Kleinlast (10% der Nennlast) und  $\cos \varphi = 1$  wird die Kleinlastregelung derart eingestellt, daß sich die Fehlzeigungen auf 0–1% beschränkt.

e) Spannungslauf wird durch geeignete Zureichbegrenzung der Biemzunge beseitigt. Hierbei ist darauf zu achten, daß der Zähler bei 0,3% Nennlast sicher anläuft.

## Notwendige Angaben bei Bestellungen

- 1) Betriebsspannung,
- 2) Maximale Stromstärke,
- 3) Netzfrequenz,
- 4) Einpol- oder Zweipolschaltung,
- 5) Ausführung des Rollenzählwerks (Leichtmetall oder Kunststoff).

## Technische Angaben

Drehmoment bei Nennlast und $\cos \varphi = 1$	4,5 cmg $\pm 10\%$
Systemgewicht	etwa 21 g
Anlauf bei 0,5% der Nennlast	$\pm 15\%$
Zulässige Spannungsschwankungen, die keinen Leerlauf verursachen dürfen	$\pm 15\%$
Drehzahl bei Nennlast	30–50 U/min

## Eigenverbrauch

Spannungsspule bei 220 V	etwa 1 W
Stromspule bei Nennlast	etwa 0,6 W

## Meßtechnische und thermische Überlastbarkeit

Dauernde Überlastbarkeit	100%
Halbstündige Überlastbarkeit	150%
Zehnminuten-Überlastbarkeit	200%
Auf besonderen Wunsch, bis zu einer Nennlast von 10 A, dauernde Überlastbarkeit	200%
Anzahl der in unmittelbarer Aufeinanderfolge zulässigen Kurzschlüsse über eine der Nennlast entsprechende Sicherung	5
Maximale Abweichungen vom Sollwert bei 10–200% Nennlast und $\cos \varphi = 1$ bis 0,5, unter Beibehaltung der Fehlerkurvencharakteristik gemäß Abbildung	$\pm 2,5\%$
Änderung der Fehlergrenze nach Ablauf von 5 Jahren	$\pm 1\%$
Prüfspannung (nach CEN-EC-Norm 88a)	2000 V
Temperaturkoeffizient zwischen 0° und 50° C, und 10–100% Nennlast	0,07% pro 10°C

## Meßbereiche und Gewicht des Zählers EI 6

Stromstärke in A	2,5	3	10	20
Gewicht in kg			1,2	
Spannung in V			220–400	V
Frequenz in Hz			50–60	

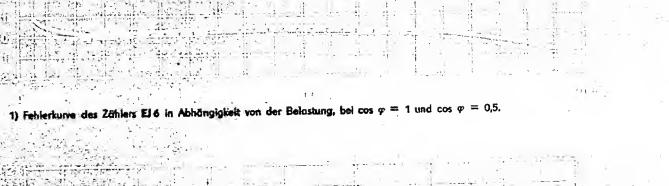
### Schalschema des Elektrizitätszählers EJ 6



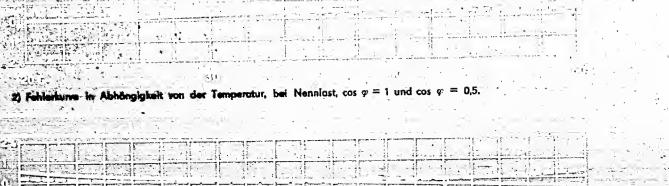
1) Einpolige Schaltung

2) Zweipolige Schaltung

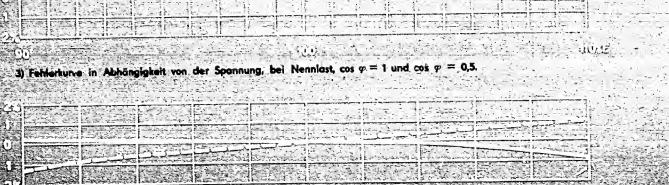
### Fehlerkurven des Elektrizitätszählers EJ 6



1) Fehlerkurve des Zählers EJ 6 in Abhängigkeit von der Belastung, bei  $\cos \varphi = 1$  und  $\cos \varphi' = 0,5$ .



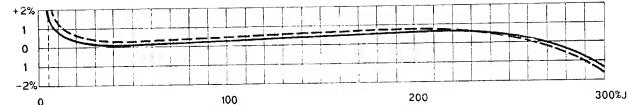
2) Fehlerkurve in Abhängigkeit von der Temperatur, bei Nennlast,  $\cos \varphi = 1$  und  $\cos \varphi' = 0,5$ .



3) Fehlerkurve in Abhängigkeit von der Spannung, bei Nennlast,  $\cos \varphi = 1$  und  $\cos \varphi' = 0,5$ .

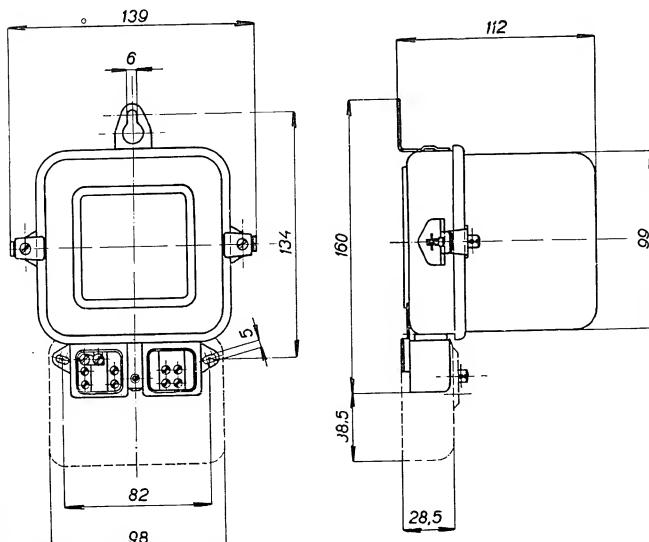


4) Fehlerkurve in Abhängigkeit von der Frequenz, bei Nennlast,  $\cos \varphi = 1$  und  $\cos \varphi' = 0,5$ .



Dauernd um 200%, überlastbarer Elektrizitätszähler bis zu einer Nennlast von 10 A, d. h. mit Meßbereich bis 30 A.

### Maßbilder des Elektrizitätszählers EJ 6



## Verschiedene Ausführungsarten des Elektrizitätszählers EJ 6



Typenbezeichnung . . . . . EJ 6

1) Zählerschild und Zählerwerksziffern können den Wünschen und der Eigenart der verschiedenen Länder angepaßt werden.

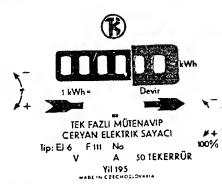
2) Auf Wunsch können die Zähler auch mit einer Glaskappe geliefert werden.

3) Die Zählerscheibe kann mit stroboskopischer Markierung versehen werden.

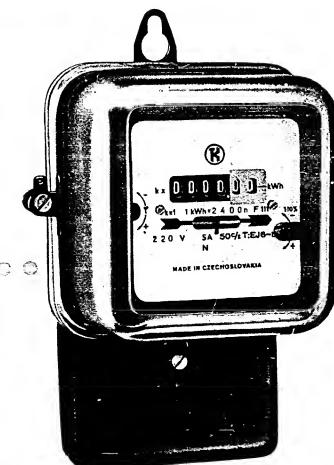
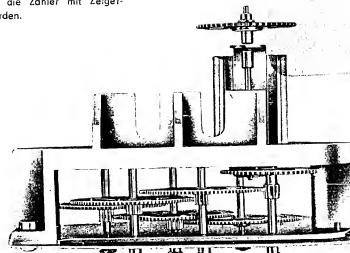
4) Auf Wunsch können die Zähler in trapezfester Ausführung geliefert werden (Temperatur der umgebenden Luft bis 40° C).

5) Weitere Sonderausführungen auf Anfrage.

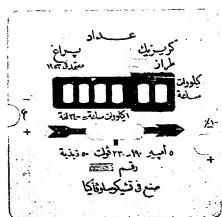
Auf Sonderwunsch können die Zähler mit Zeiger-Zählwerken ausgestattet werden.



IEK FAZU MÜNEVİP  
CERYAN ELEKTRİK SAYACI  
Tip: EJ 6 F III No  
V A 50 TEKİRÜR  
YIL 195

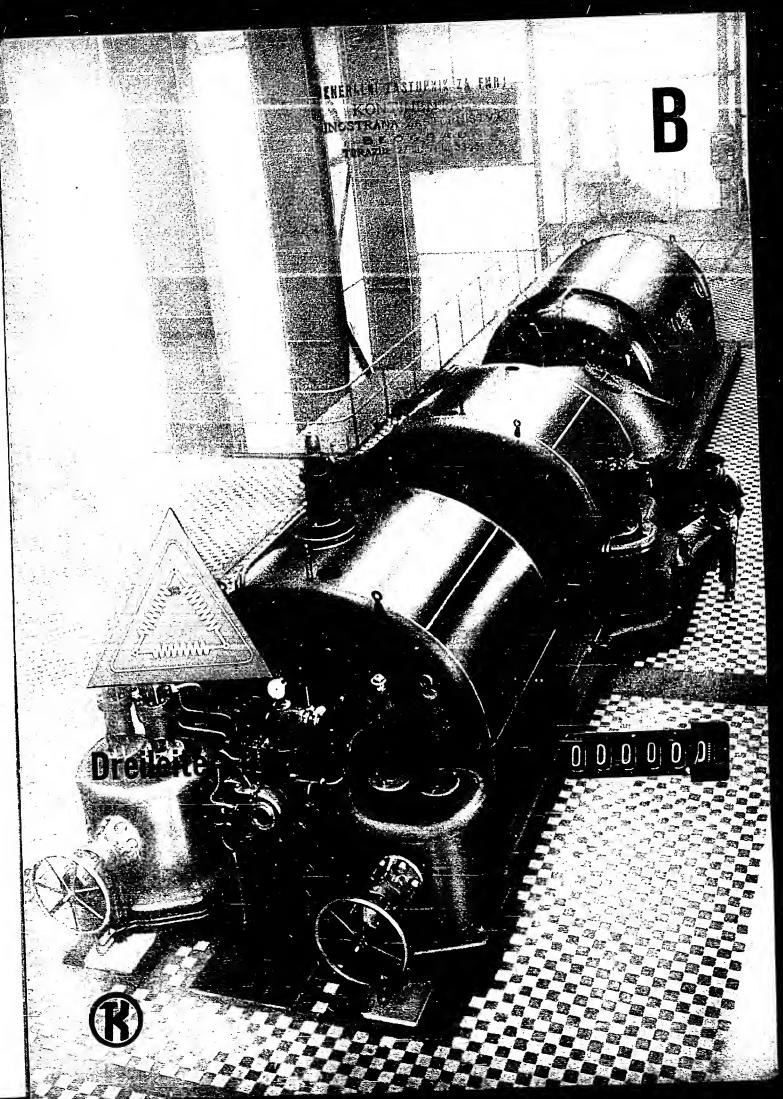


Zähler mit Glaskappe.





• •





## Dreileiter-Drehstromzähler ET 3

### Verwendungszweck und Meßbereich

Der Drehstromzähler Fahr-Type ET 3 ist zur Messung der elektrischen Arbeit in Dreileiter-Drehstromnetzen bei beliebiger Phasenbelastung und -verschiebung bestimmt. Er wird für nominale Stromstärken von 5 bis 100 A und für nominelle Dreiecksspannungen bis 500 V verzeugt. Sein gültiger Frequenzbereich ist 50–60 Hz. Der gelieferte Zähler ist jedoch nur für eine bestimmte Frequenz dieses Bereiches, z. B. 50 Hz, geeicht.

ET 3

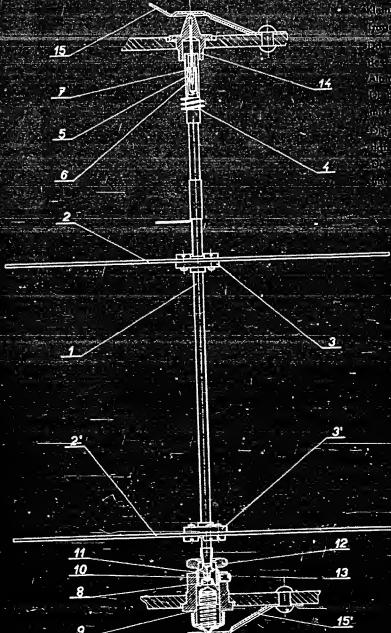


### Beschreibung und konstruktive Einzelheiten

Der Vorrichtungstyp Elspan besteht nach dem Induktionsprinzip und hat mit zwei Motoren ausgestattet. Jeder der beiden Motoren besteht aus einem drehenden Zylinder, einem induzierten Spannungspulsator, Mittelholm und aus einem Spulenpaar mit Blech-Schnecken. Beide Motoren sind in Spulenpaar mit Blech-Schnecken, welche dann zur Spannungserzeugung benutzt werden, welche dann zur Spannungsregelung und Steuerung des Motors benutzt werden. Die Motorantriebe sind durch einen Schaltzylinder und einen Getriebestangengetriebe verbunden.

Die Motorantriebe sind durch einen Schaltzylinder und einen Getriebestangengetriebe verbunden. Der Motorantrieb besteht aus einem drehenden Zylinder, einem induzierten Spannungspulsator, Mittelholm und aus einem Spulenpaar mit Blech-Schnecken. Beide Motoren sind in Spulenpaar mit Blech-Schnecken, welche dann zur Spannungserzeugung benutzt werden, welche dann zur Spannungsregelung und Steuerung des Motors benutzt werden. Die Motorantriebe sind durch einen Schaltzylinder und einen Getriebestangengetriebe verbunden.

Die Motorantriebe sind durch einen Schaltzylinder und einen Getriebestangengetriebe verbunden. Der Motorantrieb besteht aus einem drehenden Zylinder, einem induzierten Spannungspulsator, Mittelholm und aus einem Spulenpaar mit Blech-Schnecken. Beide Motoren sind in Spulenpaar mit Blech-Schnecken, welche dann zur Spannungserzeugung benutzt werden, welche dann zur Spannungsregelung und Steuerung des Motors benutzt werden. Die Motorantriebe sind durch einen Schaltzylinder und einen Getriebestangengetriebe verbunden.

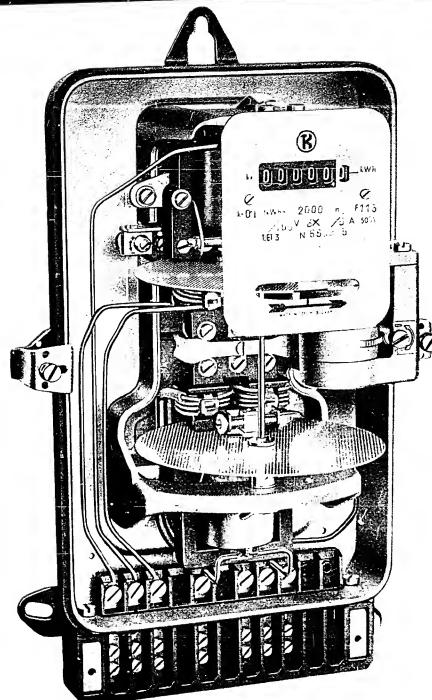


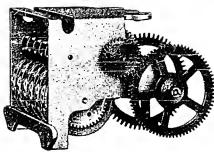
Öffnung versehene Einlegescheibe (7) dargestellt wird, durch welche die Nadel des Oberlagers hindurchgeführt ist. Die Einlegescheibe ist aus Spezialmaterie verarbeitet und ihrer Bearbeitung wird größte Sorgfalt gewidmet. Im ganzen bildet das Ansatzstück zusammen mit der Achsenbahnung einen Zweikammer-Olbehälter. Das kleine Gewicht des Läufersystems, das nur etwa 42 g beträgt, bietet große Vorteile.

Das Unterlager ist mit dem Saphir (8) ausgestattet. Dieser ist gegen Transporterschütterungen durch eine Federung (9) geschützt. Die im Zapfen (11) eingesetzte polierte Stahlkugel (10) bildet mit dem Saphirlager eine Einrichtung, die eine möglichst geringe mechanische Reibung verbürgt (siehe Zeichnung).

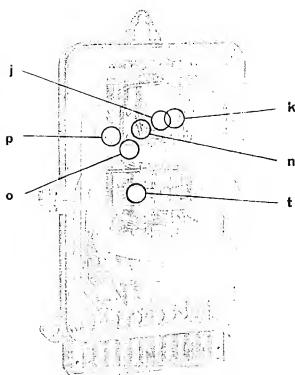
Zur Höhenverstellung des Läufersystems ist die Stellschraubenmutter (12) vorgesehen, die ein sehr feines Gewinde trägt. Die eingestellte Höhe wird mit der Stellschraube (13) fixiert. Das Oberlager ist sehr einfach konstruiert. Die Nadel (6) sitzt in einem aus Spritzmetall angefertigten Formstück (14). Beide Lager werden durch flache Andrucksfedern (15 u. 15') gehalten, welche eine leichten und schnellen Austausch des Läufersystems ermöglichen.

Das Läufersystem wird durch den auf die obere Scheibe wirkenden Dauermagnet — Al-Ni-Spritzguß in Aluminiumgehäuse — gebremst. Die Einstellung des in weiten Grenzen verstellbaren Bremsmomentes geschieht durch Drehung des Magneten mit Hilfe einer Schneckenradübersetzung.





Das Rollenzählwerk besitzt fünf oder sechs Rollen; die letzte, d. h. die des niedrigsten Stellenwertes, ist in hundert Teilestriche aufgeteilt. Die Zählwerke werden in zwei verschiedenen Ausführungen erzeugt: aus Präßmasse oder Leichtmetall. Die Triebräder können ebenfalls aus Kunststoff oder Aluminium hergestellt werden. Beide Ausführungen verbürgen eine kleine Reibung und somit auch einen leichten Zählwerklauf.



Die Eichung des Elektrizitätszählers ET 3 ist außergewöhnlich einfach durchzuführen. Sie wird durch Einstellung von leicht zugänglichen Regelelementen (Siehe Abb.) erzielt. Die Meßwerke sind mit einer sog. Momentregulierung versehen, die durch die Mikrometerschraube (p) betätigt wird. Hierbei werden die Drehmomente der beiden Meßwerke genau abgeglichen.

Die Momentregulierung wird durch Änderung des Spannungstriebflusses im Luftspalt der Meßwerke bewirkt.

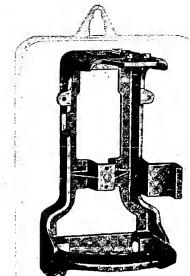
Die genaue Einstellung der 90°-Verschiebung zwischen Stromtriebfluss und Spannungstriebfluss bei  $\cos \gamma = 1$  wird durch geeignete Eindrehung der Eisenflügel (n) in den Luftspalt des Streuflusses erreicht.

Zur Verhinderung eines Spannungslaufes dient die am oberen Meßwerk angebrachte Bremzunge (j). Diese wird von dem Streufluss des Spannungsmagneten gespeist und wirkt auf die an der Läuferachse angebrachte Hemmfahne (k). Die Unabhängigkeit des Lüftungsgleichgewichtes von der Phasenfolge wird durch entsprechende Drehung des Streublechs (t) erzielt.

Die äußeren Arme des Spannungseisens sind mit Blechstücken (o) versehen, die aus einer temperaturabhängigen

Das Hauptgestell des Zählers ist ein zweckmäßig versteilter und reichlich dimensionierter Aluminium-Spritzguß, so daß Festigkeit und Stabilität der Meßwerke und des Läufersystems garantiert sind. Das Gestell ist in besonderer Art an der Grundplatte aufgehängt. Seine genaue Lage wird durch zwei Schrauben fixiert.

Die Metallköpfe des Zählers sind durch zwei Spezialverschlüsse mit der Grundplatte verbunden, die eine rasche Entfernung der Koppe ermöglichen und vollkommene Staub sicherheit verbürgen.



## Regulierung und Eichung

Legierung bestehen. Auf diese Weise wird eine Temperaturkompensation des Läufersystems erreicht.

Nach halbstündiger Belastung der Spannungspulen mit der Nennspannung wird folgendermaßen vorgegangen:

a) Bei abgeschalteten Stromspulen wird die Kleinlastregelung mit Hilfe der Schraube, für jedes Meßwerk getrennt, darunter eingestellt, daß das Läufersystem des Zählers mit leichter Tendenz zum Vorwärtlauf fast stehen bleibt.

b) Das bei Spannung in allen drei Phasen hergestellte Gleichgewicht des Läufersystems darf sich bei Änderung der Phasenfolge nicht ändern. Diese Unabhängigkeit wird durch entsprechendes Eindrehen des Streublechs (t) erzielt.

c) Der Drehmomentabgleich der beiden Meßwerke geschieht bei hundertprozentiger Stromlast und  $\cos \gamma = 1$  durch Einstellung der Momentregulierung, die durch Drehung der Mikrometerschrauben (p) betätigt wird.

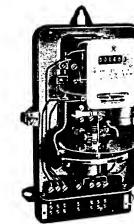
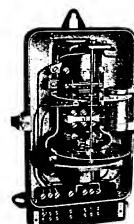
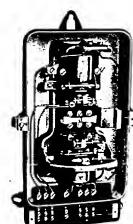
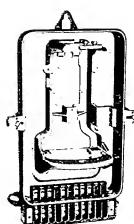
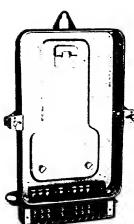
d) Die richtige Lage der Zeitketten des magnetischen Strom- und Spannungstriebflusses wird für jedes Meßwerk gesondert, und zwar nacheinander bei Nennlast und  $\cos \gamma = 0$  eingestellt. Dies geschieht durch entsprechende Drehung der Regulierfügel (n), bis das Läufersystem des Zählers mit leichter Tendenz zum Vorwärtlauf fast stehen bleibt.

e) Bei Nennlast und  $\cos \gamma = 1$  wird die richtige Drehzahl des Läufersystems durch Drehung des Dauermagneten mit Hilfe des Schneckengetriebes eingestellt.

f) Prüfung des Zählers 100% Nennlast bei  $\cos \gamma = 1$  und  $\cos \gamma = 0,5$ .

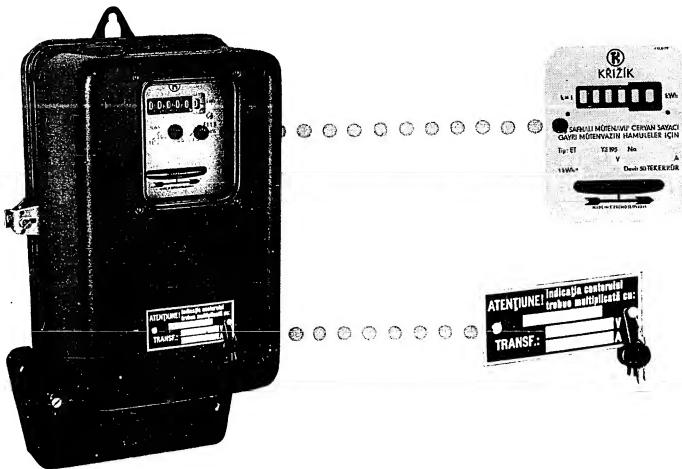
g) Spannungslauf wird durch geeignete Verbiegung der Bremzunge (j) zur Hemmfahne (k) beseitigt. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Läufersystem auch bei 20% Überspannung stehen bleibt, aber bei 0,5% Nennlast und  $\cos \gamma = 1$  sicher anläuft. Dieser Zustand darf sich auch bei Änderung der Phasenfolge nicht ändern.

## Einfache Baukastenmontage der Křížk-Stromzähler ET 3



## Meßwandlerzähler ET 3

Bei größerer Nennlast als 100 A müssen die Drehstromzähler über Stromwandler und bei höherer Nennspannung als 500 V auch noch über Spannungswandler angeschlossen werden. Die Meßwandlerzähler werden mit größerem Drehmoment geliefert und haben daher eine höhere Genauigkeit. Sie werden in zwei Ausführungen erzeugt:



a) Elektrizitätszähler mit Sekundärdreieckung — Bez. z. 100 V, 5 A. Diese Zähler sind für die Sekundärwerte der Meßwandler geeicht. Der Wert der primär verbrauchten Energie wird durch Multiplikation mit einer Hilfskonstante erhalten, die aus den Übersetzungszahlen der Strom- und Spannungswandler berechnet wird. Die Hilfskonstante ist auf einem austauschbaren Schild aufgedruckt, das auf der Zählerkoppe angebracht ist und plombiert werden kann. Diese Ausführung ist vorteilhafter, da der Zähler an beliebige Meßwandler angeschlossen werden kann. Im übrigen ist auch die Lieferzeit für derartige Zähler wesentlich kürzer. Bei elektrischer Bereichsänderung wird nur das Schild auf der Zählerkoppe ausgetauscht.

Es empfiehlt sich, Meßwandlerzähler mit einer Rücklaufhemmung auszustatten (Preiszuschlag).

b) Elektrizitätszähler mit Primärabrechnung — Bez. z. B. 6000/100 V, 200/5 A. Bei dieser Zählerart geht das Rollenzählwerk direkt den Primärverbrauch der elektrischen Energie an. Auf dem Zählerschild müssen die Übersetzungszahlen der zu verwendenden Meßwandler angeführt sein. Diese Type ist also nur bei Bedarfung bestimmter Meßwandler gebrauchsfähig.



## Notwendige Angaben bei Bestellungen

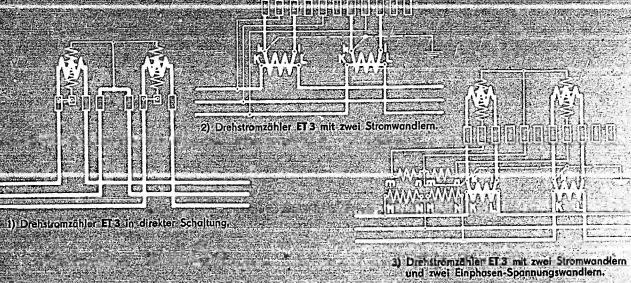
- 1) Genaue Angaben über Spannung und Netz (z.B. Drehstromnetz, 3X380 V/3X220 V usw.)
- 2) Stromstärke
- 3) Netzfrequenz
- 4) Übersetzungsrelationen der Strom- und der Spannungswandler
- b) Angabe, ob Strom- und Spannungswandler zur Verwendung stehen;
- c) Primäre oder sekundäre Eichung;

## Technische Angaben

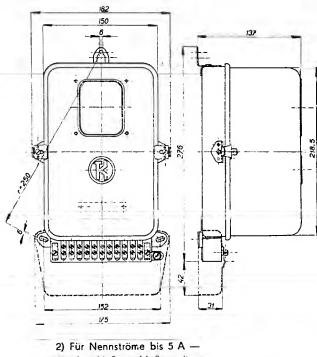
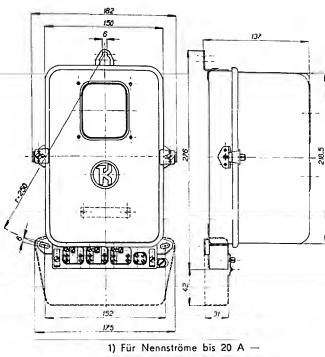
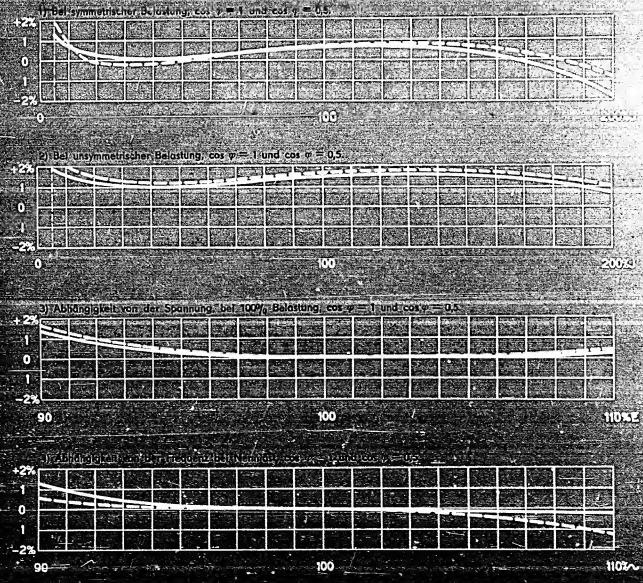
1) Drehmoment bei Nennlast und $\cos(\varphi) = 1$	0,5 - 6 gcm
2) Leistungsspannweite	42,5
3) Eigenverbrauch je Spannungsspule bei Nennspannung	1 W
4) Eigenverbrauch je Stromspule bei Nennlast	0,5 W
5) Umdrehungen pro Min. bei Nennlast	124 - 30
6) Anlauf (in Prozenten der Nennlast)	105%
7) Zulässige Spannungsschwankung (bei 100% Nennspannung) noch keinen Leerlaufvorgang	±20%
8) Temperaturkoefizient zwischen D- und T-Scale bei $\cos(\varphi) = 1$ bei $\cos(\varphi) = 0,5$	-0,027/-0,014°C -0,027/-0,014°C
9) Prüfspannung	2000 V
10) Überlastbarkeit im Bereich von 100% bis 150% der Nennlast für 10 Minuten	150%

## Meßbereiche und Gewichte des Zählers ET 3

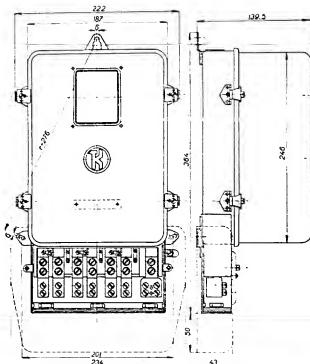
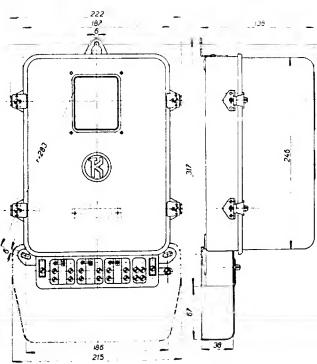
### Schaltschema des Elektrizitätszählers ET 3



### Fehlerkurven des Elektrizitätszählers ET 3



### Maßskizze



## Verschiedene Ausführungsformen des Elektrizitätszählers ET 3

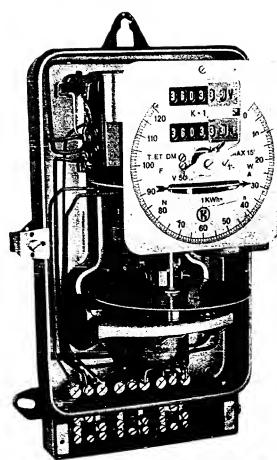
- 1) Zweitarif-Zähler, mit getrennter Schaltuhr (H 2 D) . . . . . ET 3 D
- 2) Zähler mit Maximumwerk und getrennter Schaltuhr (H 2 M) . . . . . ET 3 M
- 3) Zweittarif-Zähler mit Maximumwerk und getrennter Schaltuhr (H 2 DM) . . . . . ET 3 DM
- 4) Eintarif-Zähler mit Maximumwerk und eingebautem Schalter für das Maximumwerk . . . . . ET 3 HM
- 5) Blindverbrauch-Zähler zur Messung des Blindverbrauchs . . . . . ET 3 J
- 6) Zähler m. Rücklaufhemmung (Preiszuschlag) . . . . . ET 3 z

Bis 20 A können Elektrizitätszähler auch mit einer Glaskappe geliefert werden.

Zählerschild und Zählerwerksziffern können dem Bedarf und der Eigenart der verschiedenen Länder angepaßt werden.

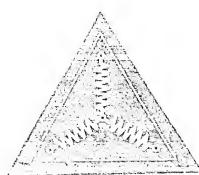


Zweittarif-Zähler mit Maximumwerk.



REDAKTIION 7. STUPNÍ  
R. S. S. ČESKÉ VÝROBY  
DOPRAVĚM VÝROBKY  
DOPRAVĚM VÝROBKY  
DOPRAVĚM VÝROBKY

C



0 0 0 0 0

## VIERLEITER-DREHSTROMZÄHLER ET 4





## VIERLEITER-DREHSTROMZÄHLER ET 4

### Verwendungszweck und Meßbereich

Der Drehstromzähler Febr-Type ET4 dient zur Messung der elektrischen Arbeit in Dreistromnetzen mit Nulleiter bei beliebiger Phasenbelastung und -verschiebung.  
Er wird für nominelle Stromstärken von 5 bis 100 A und für nominelle Dreiecksspannungen bis 500 V verzeugt. Sein gültiger Frequenzbereich ist 50–60 Hz; die Eichung bezieht sich jedoch nur auf eine bestimmte Frequenz dieses Bereiches, z. B. 50 Hz.

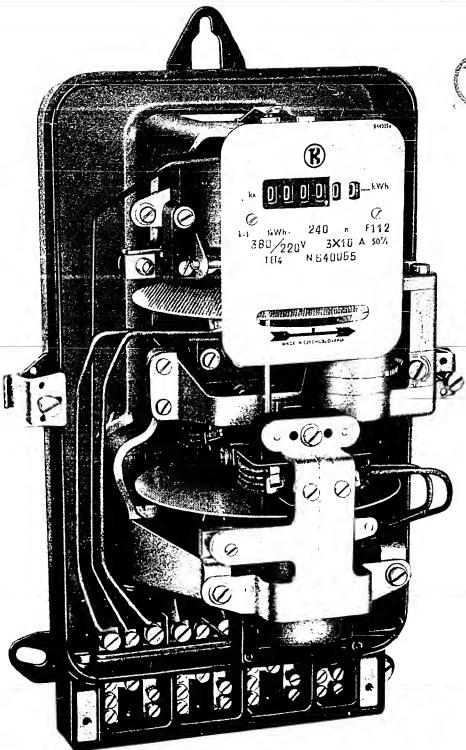
ET 4

## Beschreibung und konstruktive Einzelheiten

obere Scheibe, die beiden weiteren Maßwerke wirken auf die untere Scheibe des Läufers. Jedes Maßwerk besteht aus einem dreieckigen Spannungsseisen mit der Spannungsspule am Mittelpunkt und aus dem Stromseisen mit den Stromspulen. Beide Eisenkerne sind an dem Eisenzahn angegeschraubt, der auch den Gegenpol des Spannungsseisens und die Kleinlastregulierung trägt, die durch eine Mikrometerschraube bedient wird. Das ganze Gebilde, das ein komplettes Maßwerk darstellt, ist an dem Träger angegeschraubt. Das Spannungsseisen des oberen Maßwerkes ist mit einer Bremzunge versehen. Die Bremzunge wirkt durch ihr Streufeld auf die Hemmähnle, die an der Läuferachse abgebrocht ist.

Der Läufert besteht aus der Drehachse (1) und aus zwei Aluminiumscheiben (2 und 2') mit dem Nadeln (3 und 3'). Die Achse ist aus besonders harten Leichtmetall angefertigt, so daß die Stabilität des Läufersystems gesichert ist. Die sorgfältig ausgeführte Schnocke (4) ermöglicht zusammen mit dem Antriebsrad des Rollenzählwerkes einen genügenden Gang. Das Ansatzstück (5), in das die Nadel des Oberlogens (6) hineinreicht, wurde in konstruktiver Hinsicht

mit besonderer Bedachtung überarbeitet, um auch bei Belastung des Läufers Zahnfehler zu verhindern. Der obere Lagerkörper besteht aus einem leichten Aluminiumgehäuse, das die Drehachse (1) und die Nadeln (3) aufnehmen kann. Der obere Lagerkörper ist so konstruiert, daß er leicht ausgetauscht werden kann. Der obere Lagerkörper ist so konstruiert, daß er leicht ausgetauscht werden kann.

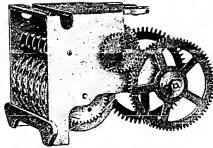


kleine Läufergewicht, das nur etwa 42 g beträgt, bietet große Vorteile.

Das Unterlager ist mit einem Saphir (8) ausgestattet. Dieser ist gegen Transportschäden durch eine Federung (9) geschützt. Die im Fußzapfen (11) eingesetzte polierte Stahlkugel (10) bildet in Verbindung mit dem Saphirlager eine Einrichtung, die eine möglichst geringe mechanische Reibung verbürgt. Zur genauen Höheneinstellung des Läufersystems ist die Stellschraubenmutter (12) vorgesehen, die ein sehr feines Gewinde trägt und noch erfolgter Höheneinstellung durch die Stellschraube (13) fixiert wird.

Das Obfläger ist sehr einfach konstruiert. Die Nadel (6) sitzt in einem aus Spritzmetall angefertigten Formstück (14). Beide Lager werden durch flache Andrucksfeder (15 und 15') gehalten, die einen leichten und schnellen Austausch des Läufersystems ermöglichen.

Das Läufersystem wird durch den auf die obere Scheibe wirkenden Dauermagnet - Al-Ni-Spritzguß im Aluminiumgehäuse - gebremst. Die Einstellung des in weiten Grenzen verstellbaren Bremsmoments geschieht durch Drehung des Magneten mit Hilfe einer Schneckenröhrenübertragung.



Das Rollenzählwerk besitzt fünf oder sechs Rollen; die letzte, d. h. die des niedrigsten Stellenwertes, ist in hundert Teilestriche aufgeteilt. Die Rollen und die Tiefenräder werden sowohl aus Kunststoff als auch aus Leichtmetall hergestellt. Beide Ausführungen verbürgen kleine Reibung und somit auch leichten Zählwerklauf.

Das Trägergestell des Zählers ist ein Aluminium-Spritzguß der zweckmäßig versteift und reichlich dimensioniert ist, so daß Festigkeit und Stabilität des Meßwerks und des Lüfersystems verburgt sind. Das Gestell ist in spezieller Art an die Grundplatte aufgehängt. Seine richtige Lage wird durch zwei Schrauben fixiert.

Die Metallkappe des Zählers ist durch zwei Spezialverschlüsse mit der Grundplatte verbunden, die eine rasche Entfernung der Kappe ermöglichen und vollkommene Staubsicherheit garantieren.

#### Regulierung und Eichung.

Die Eichung des Elektrizitätszählers ET4 ist äußerst einfach durchzuführen. Sie wird durch Anwendung von leicht zugänglichen Regelelementen (siehe Abb.) erzielt. Sämtliche Meßwerke sind mit einer sog. Momentenregulierung versehen, die durch die Mikrometerschraube betätigkt wird. Hierbei werden die Drehmomente der einzelnen Meßwerke genau abgleichen. Die Momentenregulierung wird durch Änderung des Spannungstriebflusses im Luftspalt des betreffenden Meßwerks wirkt.

Die genaue Einstellung der 90°-Verschiebung zwischen Stromtriebfluß und Spannungstriebfluß wird durch geeignete Einstellung des Eisenflügels in den Luftspalt des Spannungseisens erreicht.

Die äußeren Arme des Spannungssystems sind mit einer Temperaturkompensation versehen, die den Temperaturanfall auf den Zählergang innerhalb weiter Grenzen bei beliebiger Ohmscher oder induktiver Belastung ausgleicht. Nach halbstündiger Belastung der Spannungsspulen mit der Nennspannung wird folgendemal vorgegangen:

a) Die Kleinlastregelung (10% der Nennlast) des I. Meßwerks (das II. und III. sind nicht eingeschaltet) wird deaktiviert, daß die Lüferscheibe mit leichter Tendenz zum Vorwärtlauf fast stehen bleibt. Hierauf wird auch

die Spannungsspule des II. Meßwerkes zugeschaltet und deren Kleinlastregelung auf die gleiche Vorläufentendenz eingestellt. Schließlich wird auch die Spannungsspule des III. Meßwerkes zugeschaltet und deren Kleinlastregelung wiederum in der beschriebenen Weise eingestellt.

b) Die Unabhängigkeit von der Phasenfolge ist dadurch gekennzeichnet, daß das an Spannung liegende Lüfersystem auch bei Folge YXZ dieselbe Tendenz zum Vorwärtlauf aufweisen muß wie bei XYZ. Eventuelle Unterschiede werden durch Verschiebung des III. Meßwerts, nach Lösen von 3 Befestigungsschrauben am Gestellrahmen, in Richtung nach rechts oder links beseitigt.

c) Der Drehmomentabgleich wird bei Parallelschaltung sämtlicher Spannungsspulen an dieselbe Phase zunächst bei Meßwerk I und II durchgeführt, wobei die Stromspulen gegenüber geschaltet sind, und zwar bei 100% Nennlast und  $\cos \varphi = 1$ . In gleicher Weise wird nachher der Abgleich der Meßwerke I und III vorgenommen. Der Abgleich erfolgt durch Beteiligung der entsprechenden Momentenregulierungen.

d) Die 90°-Verschiebung wird zunächst am Meßwerk I, bei 100% Belastung und  $\cos \varphi = 0$  mit Hilfe der Eisenflügel derart eingestellt, daß das Lüfersystem mit leichter Tendenz zum Vorwärtlauf fast stehen bleibt. Derselbe Vorgang wird dann an den Meßwerken II und III wiederholt.

e) Die Drehzahlsteinstellung bei 100% Belastung und  $\cos \varphi = 1$  geschieht durch entsprechende Verstellung des Bremsmagneten bei Anschaltung sämtlicher Spannungsspulen an die entsprechenden Phasen, wobei zunächst nur das I. Meßwerk belastet wird. Das II. und III. Meßwerk wird in ähnlicher Weise behandelt, der richtige Wert wird jedoch durch Beteiligung der Momentenregulierungen eingestellt.

f) Die Prüfung bei 100% Belastung und  $\cos \varphi = 0,5$  wird analog dem in Abschn. e) geschilderten Vorgang durchgeführt. Eventuale Änderungen werden durch die Phasenregulierungen ausgeglichen.

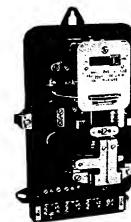
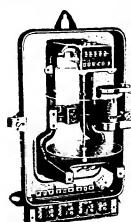
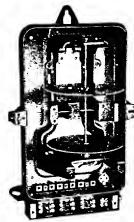
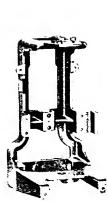
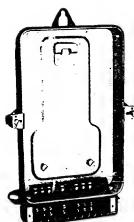
g) Die Prüfung bei Einstellungsänderung bei 10% Belastung und  $\cos \varphi = 1$  wird durch Hilfe der Kleinlastregelung derart durchgeführt, daß bei Anschluß sämtlicher Spannungsspulen an die zugehörigen Phasen zunächst das I. Meßwerk belastet wird. Nach etwaiger Einstellungs-

änderung wird derselbe Vorgang bei Belastung des II. und nachher des III. Meßwerkes wiederholt.

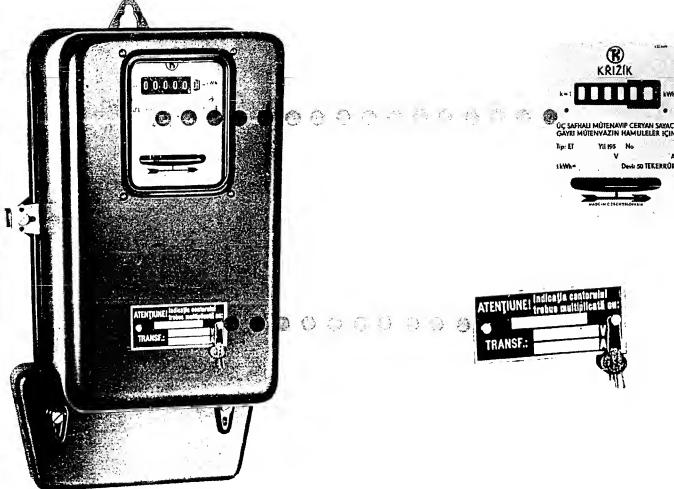
h) Der Zählerlauf bei 0,3–0,5% Belastung wird durch entsprechende Biegung der Bremzunge erzielt. Gleichzeitig muß geprüft werden, ob bei Überspannung und bei Phasenfolgewechsel (XYZ anstatt YXZ) kein Leerlauf eintritt.

i) Die Schlußprüfung mit symmetrischer Belastung wird bei 10, 50 und 100%  $\cos \varphi = 1$  und bei 100%  $\cos \varphi = 0,5$  durchgeführt.

#### Einfache Baukastenmontage der Stromzähler Křížik - ET 4



## Messwandlerzähler ET 4



Bei höherer Nennlast als 100 A müssen die Drehstromzähler über Stromwandler und bei höherer Nennspannung als 300 V auch noch über Spannungswandler angeschlossen werden.

Die Meßwandlerzähler werden mit großem Drehmoment geliefert und haben daher eine höhere Genauigkeit. Sie werden in zwei Ausführungen erzeugt:

- Elektrizitätszähler mit Sekundärleitung** — Bez. x/100 V, x/5 A. Diese Zähler sind für die Sekundärwerte der Meßwandler geeicht. Der Beitrag der primär verbrauchten Energie wird durch Multiplikation mit einer Hilfskonstante erhöht, die aus den Übersetzungszahlen der Strom- und Spannungswandler berechnet wird. Die Hilfskonstante ist auf einem austauschbaren Schild aufgedruckt, das auf der Zählerkoppe angebracht ist und
- Elektrizitätszähler mit Primärleistung** — Bezeichnung z. B. 6000/100 V, 200/5 A. Bei dieser Zählerart gibt das Rollenzählwerk direkt den Primärverbrauch der elektrischen Energie an. Auf dem Zahlerschild müssen die Übersetzungszahlen der zu benutzenden Meßwandler angeführt sein. Diese Type ist also nur bei Verwendung bestimmter Meßwandler gebräuchlich.

### Notwendige Angaben bei Bestellungen

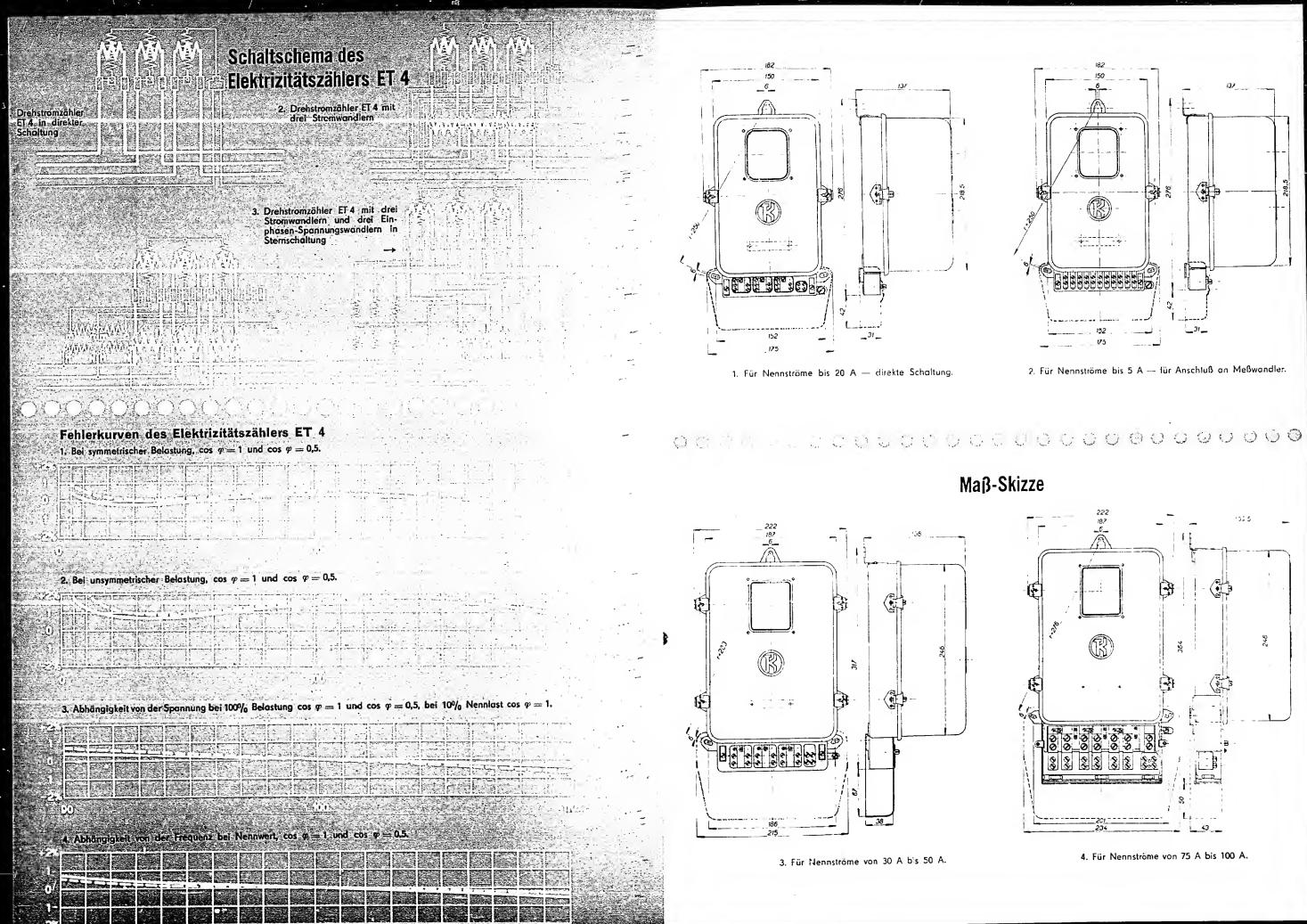
- Genauer Angaben über Spannung und Netzart z. B. Vierfach-Drehstromnetz 3 x 200 V/200 V.
- Stromstärke
- Nebenfrequenz
- Beim Meßwandlerzähler:
  - Übertragungszahlen der Strom- und der Spannungswandler
  - Angabe ob Strom- und Spannungswandler zur Verfügung stehen
  - Primär- oder Sekundärleistung

### Technische Angaben

1. Drehmoment bei Nennlast und $\cos \varphi = 1$	10 gcm $\pm 10\%$
2. Laufruhegewicht	42 g
3. Eigenverbrauch je Spannungsplatte bei Nennspannung etwa	1 W
4. Eigenverbrauch je Stromspule bei Nennlast	0,6 W
5. Umdrehungen pro Min. bei Nennlast	724-30
6. Anlauf (in Prozenten der Nennlast)	0,5%
7. Zulässige Spannungsschwankungen, die noch keinen Leerlauf verursachen	$\pm 4\%$
8. Prüfspannung	2000 W
9. Temperaturkoeffizient zwischen 10 und +40°C bei $\cos \varphi = 1$ und $\cos \varphi = 0,5$	-0,02% pro 10°C +0,05% pro 10°C
10. Überlastbarkeit Mechanisch und thermisch	100%
thermisch für eine Dauer von 1/2 Stunde und durchschnittliche Dauer von 10 Minuten	150%
thermisch für eine Dauer von 10 Minuten	200%

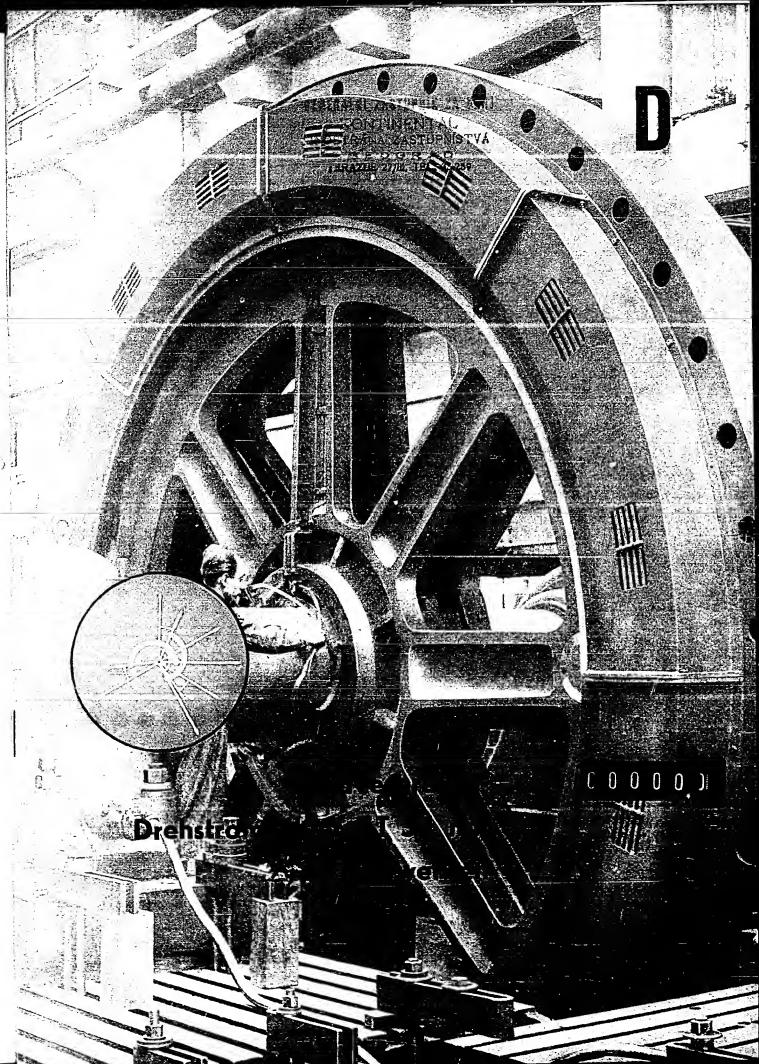
### Messbereiche und Gewichte des Elektrizitätszählers ET 4

Spannung	100	200
Strom	10	20
Gewicht	100	200



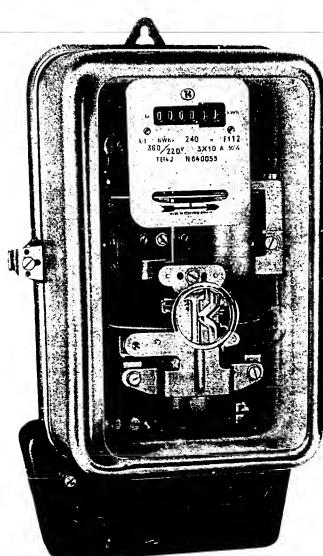
## Verschiedene Ausführungsformen des Elektrizitätszählers ET 4

- 1. Zweitarif-Zähler mit getrennter Schaltuhr (H2D) ET4D
- 2. Zähler mit Maximumwerk und getrennter Schaltuhr (H2M) . . . . . ET4M
- 3. Zweitarif-Zähler mit Maximumwerk und getrennter Schaltuhr (H2DM) . . . . . ET4DM
- 4. Eintarif-Zähler mit Maximumwerk und eingebautem Schalter für das Maximumwerk . . . . . ET4HM
- 5. Blindverbrauch-Zähler zur Messung des Blindverbrauchs ( $\sin \gamma$ ) . . . . . ET4I
- 6. Zähler mit Rücklauthemmung (Preiszuschlag) . . . . . ET4z



Vierleiter-Drehstromzähler ET mit Glaskappe:  
Bis 20 A können Elektrizitätszähler auch mit Glaskappen geliefert werden.  
Zählerschild und Zählwerkziffern können dem Bedarf und der Eigenart der verschiedenen Länder angepaßt werden.

Andere Spezialausführungen von Elektrizitätszählern auf Anfrage.



Vierleiter-Drehstromzähler ET 4 J mit Glaskappe.



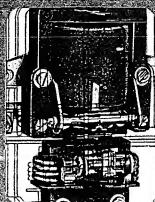
**Blindverbrauch-  
Drehstromzähler ET 3J mit  
zwei Meßwerken**

**Verwendungszweck und Meßbereich**

Der Drehstromzähler Fabr.-Type ET 3J ist zur Messung des Blindverbrauchs in Dreileiter-Drehstromnetzen bei beliebiger Phasenbelastung und -verschiebung bestimmt. Er wird für nominale Stromstärken von 5 bis 100 A und für nominelle Spannungen bis 500 V bestimmt. Sein gültiger Frequenzbereich ist 50–60 Hz. Die in der Fabrik vollzogene Eichung bezieht sich jedoch nur auf eine bestimmte Frequenz dieses Bereiches, z. B. 50 Hz.



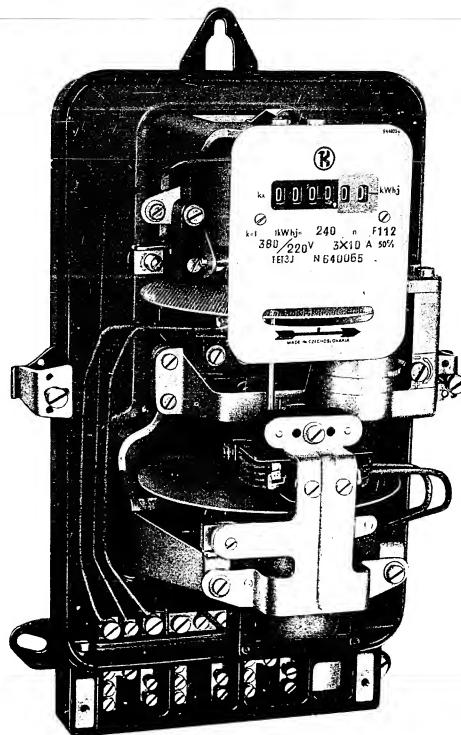
### Beschreibung und konstruktive Einzelheiten



Der Drehstromzähler Type ET 3 J arbeitet nach dem Induktionsprinzip und ist mit zwei Meßwerken ausgestattet. Er ist ein konstruktiver Hinterer vom Zähler ET 4 abgeleitet. Beide Meßwerke des Zählers ET 3 J sind mit denen des Zählers ET 4 identisch.

Ein Meßwerk wirkt auf die obere Aluminiumscheibe des Laufsystems, das zweite Meßwerk auf die untere. Das untere Meßwerk ist weiter vorn, an einer von der Grundplatte möglichst entfernten Stelle angebracht. Da der Zähler ET 3 J den Blindverbrauch durch Wirkstrom-Meßwerke mißt, werden die Spannungsspulen der beiden Meßwerke mit der Spannungsspule eines dritten Meßwerks (sog. Hilfsmesser) gemäß Abb. 1 durch Bildung eines künstlichen Nullpunktes auf Sternschaltung gebracht.

Bei dieser Schaltung und bei symmetrischer Dreiecksspannung haben die Vektoren des magnetischen Strom- und Span-



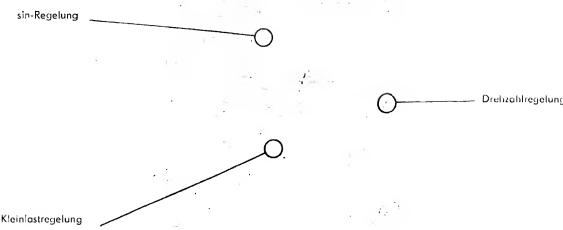
Luftspalt des Hilfsmesswerks. Da das Hilfsmesser, wie bereits erwähnt, keine Stromspule besitzt, übt es auch kein Drehmoment aus.

Blindverbrauch-Zähler, die mit einem künstlichen Sternpunkt arbeiten, zeigen nur bei symmetrischer Dreiecksspannung richtig. Bei Großnehnern ist in der Tat Dreiecksspannung meistens fast symmetrisch, so daß die Anzeige-

genauigkeit nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Bei der Anschaltung des Drehstromzählers ET 3 J muß die Phasenfolge XYZ genau eingehalten werden.

Die Stellung des Dauermagneten und des Rollenzählwerks ist dieselbe wie bei dem Zähler ET 4. Auch die Anordnung der übrigen Bestandteile, des Rohrmusters, der Grundplatte usw. ist unverändert.

## Regulierung und Eichung



### Notwendige Angaben bei Bestellungen

- 1) Generale Angaben über Netzart und Spannung, z. B. 3X 380 V, oder 3X100 V usw.
- 2) Stromstärke.
- 3) Netzfrequenz.
- 4) Bei Meßwandlerzählern:
  - a) Übersetzungszahlen der Strom- und Spannungswandler.
  - b) Primär- oder Sekundärabrechnung.

### Technische Angaben

1) Drehmoment bei Nennlast und $\sin \gamma = 1$	5,5—6 gcm
2) Läufersystemgewicht	etwa 42 g
3) Eigenverbrauch je Spannungsspule bei Nennspannung	etwa 1 W
4) Eigenverbrauch je Stromspule bei Nennlast	etwa 0,6 W
5) Umdrehungen pro Min. bei Nennlast	24—30
6) Anlauf (in Prozenten der Nennlast)	0,5%
7) Zulässige Spannungsschwankungen, die noch keinen Leerlauf verursachen	< 20%

### Meßbereiche und Gewicht

Stromstärke in A	5	10	20	30	50	75	100
Gewicht in kg	ca. 2,8			ca. 4—6			
Spannung in V				bis 3X 500 V			
Frequenz in Hz				50—60			

## Verschiedene Ausführungsformen des Zählers ET 3 J

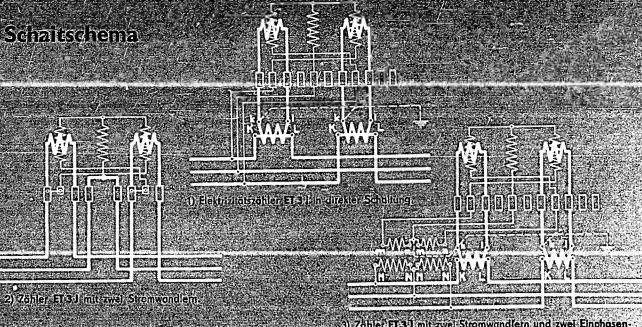
- c) Die richtige Lage der Zeitvektoren des magnetischen Spannungs- und Stromflusses wird nacheinander bei Nennstrom und  $\sin \gamma = 0$  eingestellt.
  - d) Bei Nennlast und  $\sin \gamma = 1$  wird die richtige Drehzahl durch entsprechende Drehung des Dauermagneten erzielt (Schneckenradübersetzung).
  - e) Zählerkontrolle bei 100% Nennlast und  $\sin \gamma = 0,5$  sowie bei 50% Nennlast und  $\sin \gamma = 1$ .
  - f) Spannungsleerlauf wird durch Biegen der Bremszunge zur Himmelfahne genau wie bei ET 4 bereitge stellt.
  - g) Schlußkontrolle bei symmetrischer und unsymmetrischer Belastung.
  - 1) Zweittarif-Zähler mit getrennter Schaltuhr (H 2 D) . . . . . ET 3 JD
  - 2) Zähler mit Maximumzeiger und getrennter Schaltuhr (H 2 M) . . . . . ET 3 JM
  - 3) Zweittarif-Zähler mit Maximumzeiger und getrennter Schaltuhr (H 2 DM) . . . . . ET 3 JDM
  - 4) Eintarif-Zähler mit Maximumzeiger und eingebautem Schalter für den Maximumzeiger . . . . . ET 3 JHM
  - 5) Zähler mit Rücklaufhemmung (Preiszuschlag) . . . . . ET 3 Jz
- Rollen und Triebe des Zählwerks können aus Metall oder Kunststoff angefertigt werden.  
Bis 20 A können Elektrizitätszähler auch mit Gloskoppen geliefert werden.  
Zählerschild und Zählwerksziffern (Metall) können den Wünschen und der Eigenart der verschiedenen Länder angepaßt werden.  
Weitere Sonderausführungen auf Anfrage



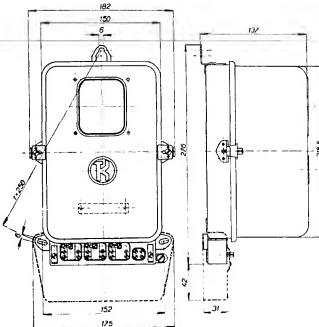
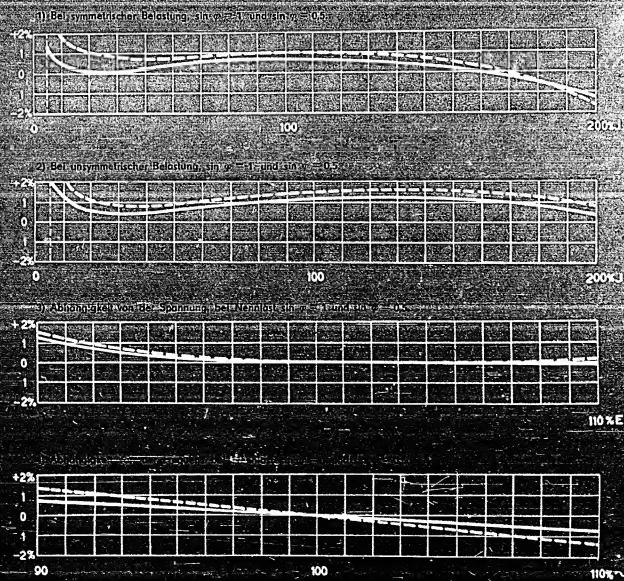
Die Eichung des Drehstromzählers ET 3 J ist einfach und wird durch Einstellung leicht zugänglicher Regelorgane bewerkstelligt. Nach halbstündiger Belastung sämtlicher Spannungsspulen mit der Nennspannung wird folgendermaßen vorgegangen:

- a) Bei abgeschalteten Stromspulen wird die Kleinlastregelung sämtlicher Meßwerke (nacheinander) derart eingestellt, daß das Läufersystem des Zählers gerade stehen bleibt.
- b) Der Drehmoment-Abgleich der einzelnen Meßwerke erfolgt bei 100% Belastung der Stromspulen und  $\sin \gamma = 1$  durch Verkleinerung des Luftspaltes in den betreffenden Stromzweigen. (Der Abgleich wird also nicht mit den sog. Momentregulierungen vorgenommen.)

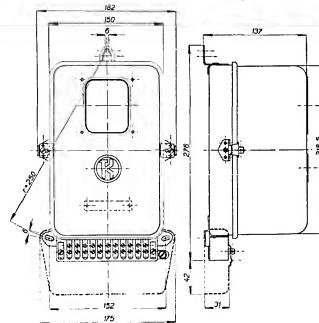
### Schaltschema



### Pfeilkurven des Elektrizitätszählers ET-3 J

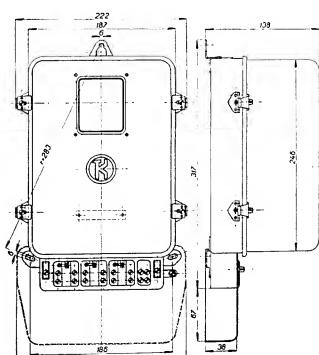


1) Für Nennstrom bis 20 A  
für Anschluß an Meßwandler.

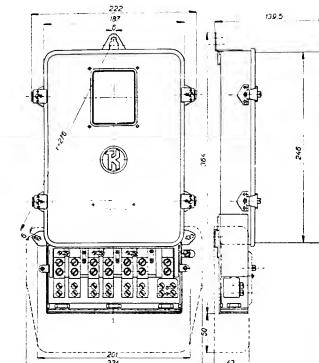


2) Für Nennstrom bis 5 A  
für Anschluß an Meßwandler.

### Maßskizze

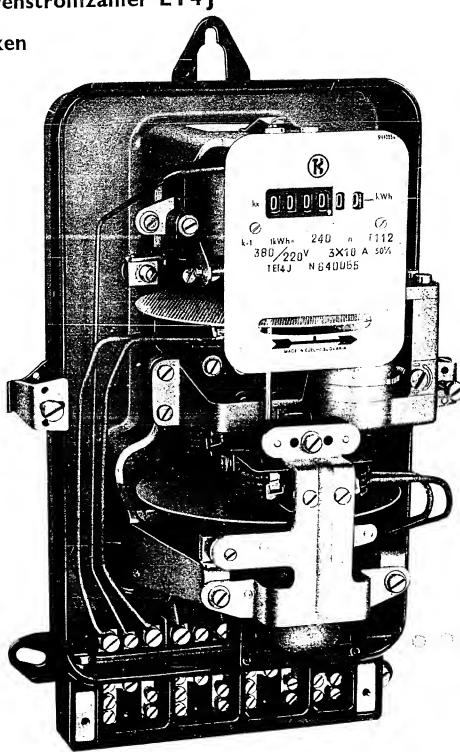


3) Für Nennströme von 30 A bis 50 A.



4) Für Nennströme von 75 A bis 100 A.

## Blindverbrauch-Drehstromzähler ET4 J mit drei Meßwerken



### Verwendungszweck und Meßbereich

Der Drehstromzähler Fabr.-Type ET4 J ist zur Messung des Blindverbrauchs in Vierleiter-Drehstromnetzen bei beliebiger Phasenbelastung und -verschiebung bestimmt.

Er wird für nominelle Stromstärken von 5 bis 100 A und für nominelle Spannungen bis 500 V bestimmt. Frequenzbereich 50–60 Hz.

### Beschreibung u. konstruktive Einzelheiten

Der Drehstromzähler ET4 J ist mit dem Zähler ET4 vollkommen identisch. Da jedoch die eingebauten Meßwerke in Wirklichkeit Wirkstrom-Meßwerke sind, müssen die Spannungsspulen derart geschaltet sein, daß im Luftspalt der drei Meßwerke die richtige Phasenverschiebung zwischen Stromtriebfluß und Spannungstriebfluß erreicht wird. Die Schaltung des Zählers ist aus Abb. 2 ersichtlich.

## Regulierung und Eichung

Nach halbständiger Belastung sämtlicher Spannungsspulen mit der Nennspannung wird folgendermaßen vorgegangen:

- Bei abgeschalteten Stromspulen wird die Kleinlastregelung sämtlicher Meßwerke (nacheinander) derart eingestellt, daß das Lüfersystem des Zählers eine leichte Tendenz zum Vorwärtlauf aufweist.
- Der Drehmoment-Abgleich der einzelnen Meßwerke erfolgt nacheinander bei 100% Stromlast und  $\sin \gamma = 1$  mit Hilfe der Momentenregulierungen.
- Die richtige Lage der Zeitvektoren des magnetischen Strom- und Spannungstriebflusses erfolgt nacheinander bei Nennlast und  $\sin \gamma = 0$ . Dies geschieht durch Eindrehung von Eisenflügeln derart, daß das Lüfersystem eine leichte Tendenz zum Vorwärtlauf aufweist.
- Bei Nennlast und  $\sin \gamma = 1$  wird die richtige Drehzahl durch entsprechende Drehung des Dauermagneten erzielt (Schneckenradübertragung).
- Zählerkontrolle bei 100% Nennlast und  $\sin \gamma = 1$  sowie  $\sin \gamma = 0.5$ .
- Spannungseelauf wird durch geeignetes Biegen der Bremsscheibe zur Hennfahne beendet. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Lüfersystem auch bei 20% Überspannung stehen bleibt, aber bei 0.5% Nennlast sicher anläuft ( $\sin \gamma = 1$ ).
- Schlüßkontrolle bei symmetrischer und unsymmetrischer Belastung.

Die notwendigen Angaben bei Bestellungen sind dieselben wie beim Zähler ET3 J.

## Technische Angaben

Drehmoment bei Nennlast und  $\sin \gamma = 1$  . . . . . 9–10 gcm  
Lüfersystemgewicht . . . . . etwa 42 g

Eigenverbrauch je Spannungssspule bei Nennspannung . . . . . etwa 1 W

Eigenverbrauch je Stromspule bei Nennlast . . . . . etwa 0.6 W

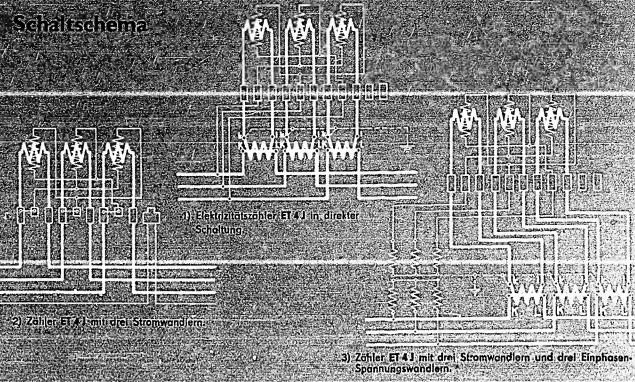
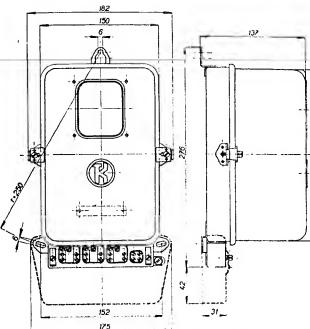
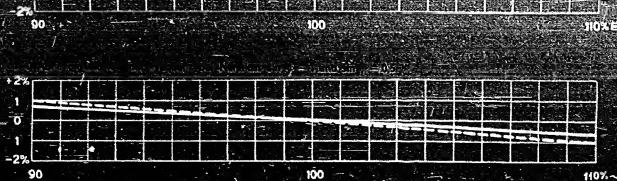
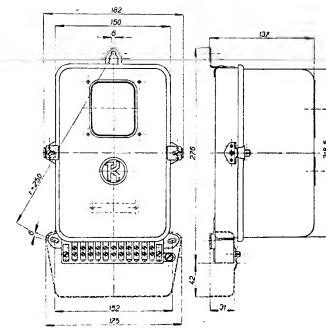
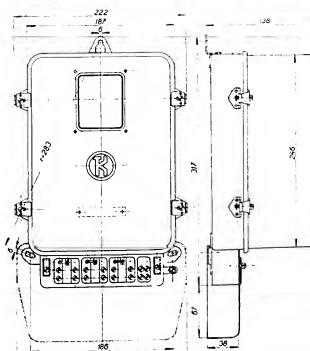
Umdrehungen pro Min. bei Nennlast . . . . . 24–30

Anlauf (in Prozenten der Nennlast) . . . . . etwa 0.5%

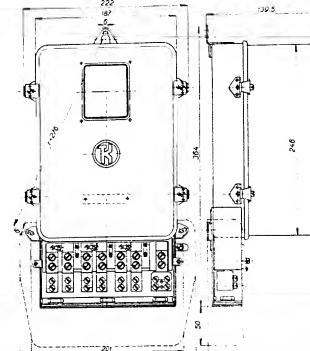
Zulässige Spannungsschwankungen, die nach keinen Leerlauf verursachen . . . . . ±20%

### Meßbereiche und Gewicht:

Stromstärke in A	5	10	20	30	50	75	100
Gewicht in kg	ca. 3.2			ca. 5–7			
Spannung in V				bis 3X500			
Frequenz in Hz				50–60			

**Schaltschema****Fehlerkurven des Elektrizitätszählers ET 4 J**1) Bei symmetrischer Belastung,  $\sin \varphi = 1$  und  $\sin \nu = 0.5$ .2) Bei unsymmetrischer Belastung,  $\sin \varphi = 1$  und  $\sin \nu = 0.5$ .Abhängigkeit von der Spannung bei Nennstrom  $I_n = 10$  und  $\sin \nu = 0.5$ .1) Für Nennstrom bis 20 A  
für Anschluß an Meßwandler.2) Für Nennstrom bis 5 A  
für Anschluß an Meßwandler.**Maßskizze**

3) Für Nennströme von 30 A bis 50 A



4) Für Nennströme von 75 A bis 100 A.

## Maßbilder (drei Größen)



### Verschiedene Ausführungsformen des Zählers ET 4 J

- 1) Zweitarif-Zähler mit getrennter Schaltuhr (H 2 D) . . . . . ET 4 JD
- 2) Zähler mit Maximumzeiger und getrennter Schaltuhr (H 2 M) . . . . . ET 4 JM
- 3) Zweitarif-Zähler mit Maximumzeiger und getrennter Schaltuhr (H 2 DM) . . . . . ET 4 JDM
- 4) Eintarif-Zähler mit Maximumzeiger und eingebautem Schalter für den Maximumzeiger . . . . . ET 4 JHM
- 5) Zähler mit Rücklaufhemmung (Preiszuschlag) . . . . . ET 4 Jz

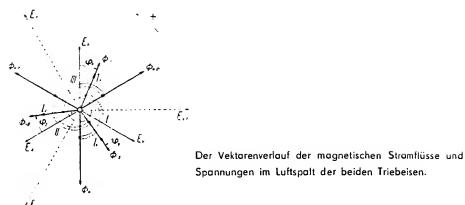
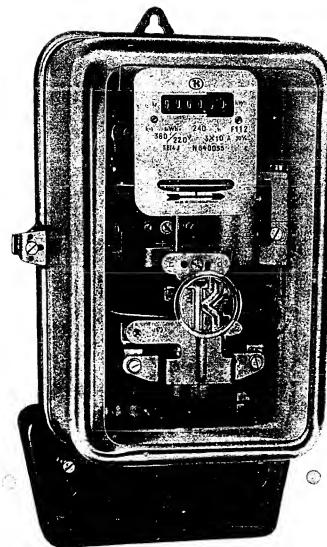
Die Rollen und Triebe des Zählwerks können aus Metall oder Kunststoff angefertigt werden.

Bis 20 A können Elektrizitätszähler auch mit Glaskappen geliefert werden.

Zählerschild und Zählwerkziffern (Metall) können den Wünschen und der Eigenart der verschiedenen Länder angepaßt werden.

Weitere Sonderausführungen auf Anfrage.

Zähler mit Glaskappe



Der Vektorverlauf der magnetischen Stromflüsse und Spannungen im Luftspalt der beiden Triebseiten.

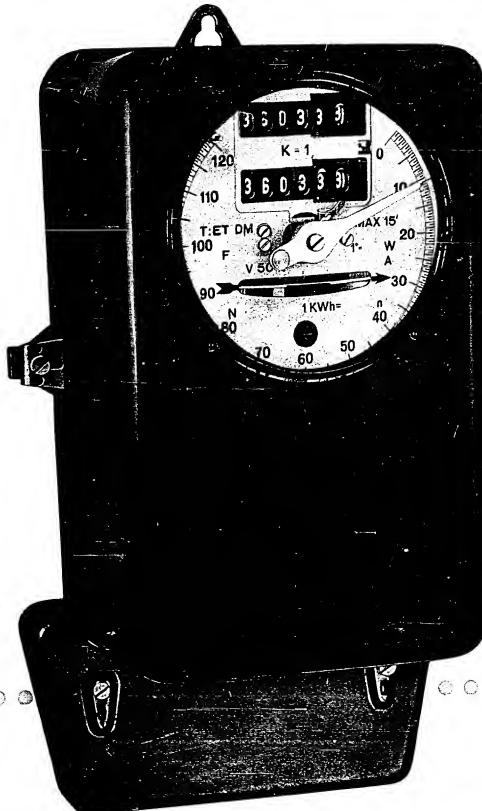
STAT

E



## Zweitarif- und Maximumzähler





## Zweitarif- und Maximumzähler

### ZAHLERAUSFÜHRUNG

1. Zweitarif-Zähler . . . . . ET3D, ET4D
2. Zweitarif-Zähler mit Maximumwerk . . . ET3DM, ET4DM
3. Eintarif-Zähler mit Maximumwerk . . . ET3M, ET4M
4. Eintarif-Zähler mit Maximumwerk und eingebautem Schalter . . . . . ET3HM, ET4HM



ET 3

## 1. ZWEITARIF-ZÄHLER TYPE ET 3-4 D

### Verwendung:

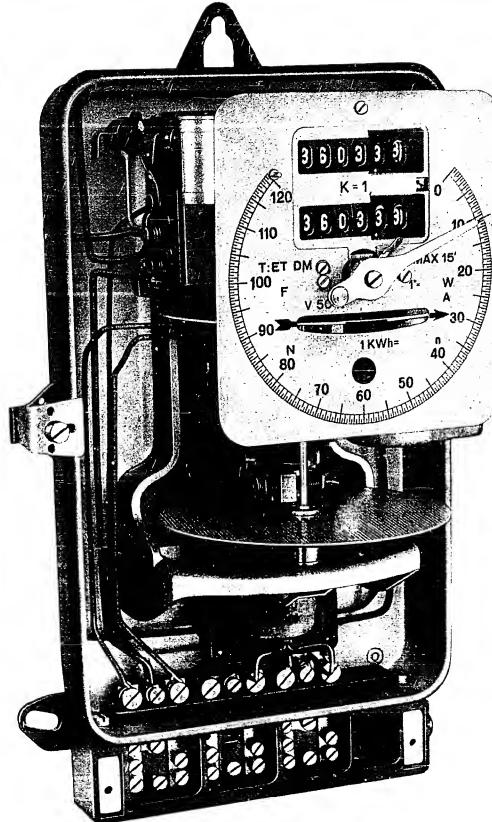
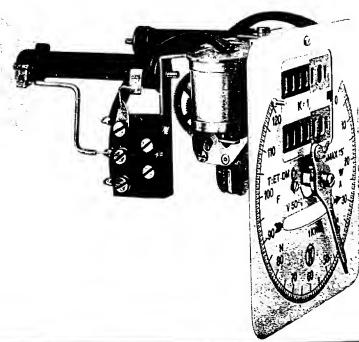
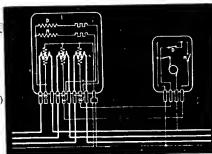
Zur Berechnung des elektrischen Energieverbrauchs nach zwei verschiedenen Tarifen (z. B. Tag- und Nachttarif) werden Zweitarif-Zähler verwendet, die sich in konstruktiver Hinsicht nicht wesentlich von den Eintarif-Zählern ET3 und ET4 unterscheiden.

Sie sind jedoch mit zwei Rollenzählwerken für die beiden Tarife ausgestattet. Die Summe beider Angaben gibt den Gesamtverbrauch an. Die Tarifumschaltung erfolgt über ein Relais, das von einer getrennten Schaltuhr Type H2D (siehe Schema) gesteuert wird.

### BESCHREIBUNG DES ZÄHLWERKES

Das Rollenzählwerk ist in einem Spritzmetallrahmen eingebaut. Im Innern befinden sich zwei Rollensätze mit Klinke sowie ein fester Getriebeteil und das Relais. An der rechten Seite des Rahmens ist das Relais angebracht, das die Tarifsätze umschaltet. An der gegenüberliegenden Seite befindet sich das Wechselseitige. Die Zählwerkrollen werden durch eine Differentialübersetzung angetrieben. Wenn das Relais stromlos ist, wird eines der beiden Sonnenräder durch einen Hebel blockiert, der von dem Relais betätigt wird. Im vorliegenden Falle wird also der untere Rollensatz angetrieben (niedriger Tarif N). Bei Stromdurchgang hingegen wird die zweite Seite des Differentialgetriebes blockiert, worauf der Zähler den höheren Tarif registriert (Tarif V). Der von dem Relais bewegte Hebel dient gleichzeitig als Tarifzeiger, da er durch eine Pfeilstellung den gerade registrierten Tarif angibt. Durch diese Ausführungsart wird die Zählwerkreibung auf ein Minimum herabgesetzt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der jeweils nicht in Betrieb stehende Rollensatz blockiert ist. Da die Zahnräder dauernd in Eingriff stehen, entfallen die bei anderen Systemen gelegentlich auftretenden Eingriffsfehler.

Das Relais hat eine neuartige Form. Der wichtigste Teil



ist die Spule, die nach Anlegung der Spannung den Eisenkern in ihren Hohlraum hineinzieht. Die Spule ist in einem Eisenblechgehäuse eingebaut, das aus einem Mantel und zwei Seitenwänden besteht. In der unteren Wand befindet sich die Öffnung für den Eisenkern, auf der Oberwand ist der Relaishebel samt Vorwiderstand und Klemmenleiste angebracht. Durch die Abschirmung wird jede Beeinflus-

sung des Zählers vermieden. Bei Stromlosigkeit der Spule liegt der Relaiskern auf dem Hebel und drückt ihn hinunter. Nach erfolgter Anziehung des Eisenkerns klappt der Hebel durch sein Eigengewicht um. Das Relais arbeitet zuverlässig und geräuschlos. Der Spulenstrom ist 6 mA. Spannungsschwankungen von  $\pm 30\%$  stören die Relaisfunktion nicht.



**ZWEITÄRIGE ABLER MIT MAXIMUMWERK TYPE ET3-4 DM**

Verwendung:  
Der Elektrozähler mit Maximumwerk zählt außer dem  
Gesamtstrom auch zwei verschiedenen Tonen, auch  
den wichtigsten eines bestimmten Zeitintervalls erreichen.  
Maximalverbrauch an.

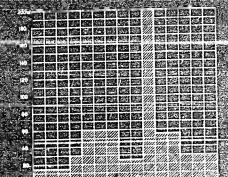
Dieses Intervall nach Maßregeln genommen. Es kann durch wiederholte Gruppen beladen werden. Die Normzeit beträgt 15 Minuten. Da von dieser Gruppe bestimmten Musterwerten konnten auf verschiedene Weise zur Verteilung der verbrauchten Energie herangezogen werden. Der Mehrverbrauch ist in den ersten 15 Minuten mit 12% bzw. den

Neon ist das „oblers“

Ergebnis: Die Zehnwertmaut ist eine Funktion.  
Als Ganzkörpermaut ist im Vierungs- und dem Kapitalmaut  
eine homogene Polynomfunktion vorausgesetzt. Der Zehnwertmaut  
ist jedoch ein Produkt mit einer anderen homogenen Polynomfunktion  
verwandelt, die auf der rechten Seite des Zehnwertmauts durch einen  
homogenen Bruch ausgedrückt wird. Dies ist eine Kombination  
aus den drei Formen der Maut, die im Kapitel 10 Werte,  
Gründe und ihre Reihenfolge erläutert wurden. Die Zehnwertmaut  
ist also kein ganzes Polynom, sondern ein Produkt aus  
der Maut, der Preismaut und der Bruchmaut. Die Darstellung  
der Zehnwertmaut als Produkt aus den beiden Mauten ist  
eher eine Bruchbildung als ein Rechenalgorithmus, wird aber  
in diesem Kapitel so verstanden, dass es sich um eine spezielle  
Form der Maut handelt.

Die jüngste Rechts- und von dem Monumensalat  
Schenkung ist ein Marmortisch aus der Zeit um  
1700, der einen Löwenfuß auf einer Basis aus  
marmoriertem Marmor und einem Block aus  
einem anderen Material hat. Der Tisch ist mit  
verschiedenen Figuren verziert, die wahrscheinlich  
aus einer antiken Gruppe stammen. Die Figuren  
sind aus weißem Marmor und sind teilweise  
verwittert. Der Tisch steht auf einer Basis aus  
marmoriertem Marmor und ist mit einer Platte  
abgedeckt.

Digitized by Google



### 3. EINTARIF-ZÄHLER MIT MAXIMUMWERK TYPE ET 3-4M

Dieser Zähler ist im Grunde genommen mit dem vorher beschriebenen Zählwerk ausgestattet. Letzteres besitzt jedoch in diesem Falle nur einen einzigen Rollensatz. Das Differentialgetriebe entfällt ebenfalls und ist durch ein

festes Getriebe ersetzt. In analoger Weise entfällt auch das Tarif-Relais. Das Relais des Maximumwerkes, das natürlich vorhanden ist, wird von der getrennten Schaltuhr Type H2M gesteuert.

#### **4. EINTARIF-ZÄHLER MIT MAXIMUMWERK UND EINGEBAUTEM SCHALTER FÜR DAS MAXIMUMWERK, TYPE ET 3-4 HM**

Dieser Zähler ist in gleicher Weise wie der vorherige ausgeführt, besitzt jedoch an Stelle der selbständigen Schaltuhr H2M einen eingebauten Schalter H, der von einem Synchronmotor angetrieben wird (Type SM 375). Der Schal-

## **VERSCHIEDENE AUSFÜHRUNGSDARSTELLUNGEN DER ELEKTRIZITÄTSZÄHLE**

Elektrizitätszähler mit Maximumwerk können mit einer Kontaktteinrichtung für 0,2 A (max. 220 V), und zwar zur Signalisierung bei evtl. weiteren Relaischaltungen ausgestattet werden.

Ansonsten können diese Zähler in denselben Varianten wie die Grundtypen ET3 und ET4 ausgeführt werden. Weitere Sonderausführungen auf Anfrage.



**NOTWENDIGE ANGABEN BEI BESTELLUNGEN**

1. Stromart, Stromstärke und Spannung, Frequenz, Übersetzungszahlen der Strom- und Spannungswandler, Primär- oder Sekundärströmung.
  2. In welchen Zeitabschnitten soll die Meßperiode erfolgen? (15, 30 oder 60 Minuten.)
  3. Ob Lieferung eines separaten Tastschalters H2D oder H2DM oder H2M gewünscht wird.

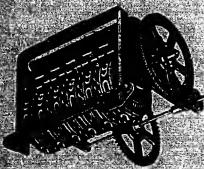
MESSBEREICHE UND GEWICHTE

	ET3-4D	ET3-4DM	ET3-4M	ET3-4HM
Stromstärke 5, 10, 20 A	Gewicht in kg 3,2–3,5	Gewicht in kg 3,3–3,8	Gewicht in kg 3,2–3,5	Gewicht in kg 4,3–4,8
30, 50, 75, 100 A	4,3–6,5	4,5–6,7	4,3–6,5	4,5–7
Spannung in V			bis 500	
Netzfrequenz in Hz			50–60	



### Zehn Vorteile der Elektrizitätszähler Křížík

- (1) Die Fabrikation der Elektrizitätszähler Křížík hat langjährige Tradition und ist weltbekannt.
- (2) Die Elektrizitätszähler Křížík werden in verschiedenen Varianten erzeugt, um den Approbationsvorschriften der verschiedenen Staaten Genüge zu leisten.
- (3) Zuverlässiger Anlauf ohne Leerlaufdrehung bei Spannungsschwankungen.
- (4) Die Meßgenauigkeit ist von äußeren Magnetfeldern unabhängig, und zwar von kleinerer Belastung angefangen bis zu beträchtlicher Überlast auch bei kleinen Leistungsfaktoren.
- (5) Der Temperaturinfluß ist kompensiert.
- (6) Sorgfältige Lagerung des Läufersystems — Nadel-Oberlager mit Ollammer und leicht austauschbares Untergäger mit Saphir-Kolette und polierter Stahlkugel.
- (7) Leichtes Läufersystem — geringe Abnutzung der Lager.
- (8) Der Bremsmagnet (AlNi-Legierung) verbürgt konstante Meßgenauigkeit.
- (9) Leicht zu bedienende Regeleinrichtungen, fein regelbar und gegenseitig unabhängig.
- (10) Laufende Fabrikationskontrolle und daher hohe Qualität der erzeugten Elektrizitätszähler.



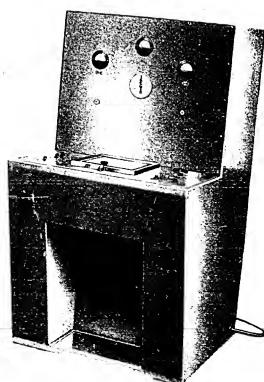
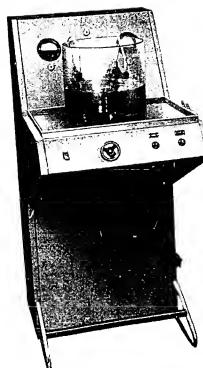
1935

Bei Křížík wird ständig verbessert

1926

Die Konstruktion der Serienherstellung ist ständig weiterentwickelt. Der Křížík-Zählerbau hat sich auf die Herstellung von Zählern für alle Anwendungen ausgedehnt. Er ist ein wirtschaftliches Einheitsmodell, das eine vereinfachte Einwirkung auf die Betriebs- und Überwachungsgeräte ermöglicht. Einheitliche Ausführungen sind für alle Zwecke vorgesehen.

### ULTRASCHALL-APPARATE



KOVO

PRAHA • TSCHECHOSLOWAKEI

## **Ultraschall-Generatoren LP**

Mit der stets ansteigenden Bedeutung des Ultraschalls wächst auch die Nachfrage nach guten Ultraschall-Generatoren. Ultraschall-Generatoren werden heutzutage nicht nur von den Laboratorien der verschiedenen Forschungsinstitute verlangt, sondern auch von Industrieunternehmungen, da mit Ultraschall gewisse Herstellungsprozesse erleichtert, bzw. beschleunigt werden können.

In dem Bestreben ihre Kunden mit den gelieferten Ultraschall-Generatoren näher vertraut zu machen, gibt die Firma LABORATORNÍ PRÍSTROJE in Prag diese Broschüre heraus, die als Beihl beim Aufstellen, Inbetriebsetzen und zur Bedienung der Geräte dienen soll. Angeschlossen ist ein Literaturverzeichnis über Ultraschall.

LABORATORNÍ PRÍSTROJE, PRAHA

### **Der Ultraschall**

Mit dem Namen Ultraschall wird jeder Schall bezeichnet, dessen Frequenz (Schwingungszahl) oberhalb der Hörgrenze des menschlichen Ohres, d. h. bei mehr als 20.000 Schwingungen in der Sekunde, liegt.

Der Ultraschall unterscheidet sich auffallend vom hörbaren Schall, mit dem er wohl gemeinsame akustische Gesetze hat, besonders dadurch, daß sein Frequenzband viel breiter ist (von 20 kHz bis 1 MHz und mehr), sowie dadurch, daß es möglich ist, den Ultraschall mit einer um ein Vielfaches höheren Intensität zu erzeugen, als es im Bereich der hörbaren Töne möglich ist.

Der Ultraschall wird zum Feststellen von Materialfehlern benutzt (z. B. Risse, unerwünschte Hohlräume und sonstige Fehler in Gußstücken), zum Verfeinern der Struktur geschmolzener Materialien, zum Gewinnen disperter Emulsionen, zum Messen von Seetiefen, zum Messen der Elastizitätskonstante fester Stoffe, usw.

Bei chemischen Prozessen dient der Ultraschall zur Beschleunigung der Reaktionen und als Dispersions- und Dissoziationsmittel. In der Medizin kann man therapeutische Wirkungen der Ultraschallwellen vor allem durch die sogenannte Tiefenmassage, die durch schnelles Wechseln der Über- und Unterdrücke im durchstrahlten Gewebe bewirkt wird, erreichen.

Hierbei wird die absorbierte Energie in Wärme umgewandelt, so daß die Bestrahlung mittels Ultraschalls als Diathermie wirkt. In der Literatur ist auch Heilung von Ischias, Neuralgie und Gelenksrheumatismus bekannt. In manchen Fällen kann man auch den zersetzenden Einfluss auf die roten Blutkörperchen und auf gewisse Bakterien ausnutzen. In der Biologie zeigt der Ultraschall Einwirkungen auf Zellgewebe und Zellsäfte. Er beeinflußt auch das Keimen der Samen, die Mutation und die Wachstumsschnelligkeit.

## Erzeugung der Ultraschallwellen

Der Ultraschall kann mittels Generatoren erzeugt werden, die auf dem Prinzip von Pfeifen (Galtonpfeife, Hartmanns akustischer Generator), auf dem Prinzip der Magnetostriktion oder schließlich auf dem Prinzip des reziproken piezoelektrischen Effektes beruhen. Die kleinste Bedeutung haben die Pfeifen, da mit ihnen der Ultraschall nur in der Luft und mit verhältnismäßig kleiner Intensität erzeugt werden kann. Eine größere Bedeutung haben die magnetostriktiven Generatoren, die auf dem Prinzip der Längenänderung von ferromagnetischen Stoffen durch Magnetisation beruhen. Vor allem besteht der Vorteil dieser Generatoren darin, daß sie auch in Flüssigkeiten schwingen können, so daß die Energieübertragung in feste Stoffe viel wirksamer ist als in der Luft. Ein weiterer Vorteil ist auch die Möglichkeit, höhere Ultraschall-Intensitäten zu erreichen. Der Temperaturbereich, in dem die magnetostriktiven Generatoren arbeiten können, ist durch den Curiepunkt begrenzt, d. h. die Temperatur, bei der die ferromagnetischen Stoffe paramagnetisch werden. Bei Eisen ist diese Grenze rund 770°C, bei Nickel ca. 360°C. Die bisher gebauten magnetostriktiven Generatoren können im Frequenzbereich von 10 bis 60 kHz arbeiten.

Die vorteilhaftesten und am meisten gebrauchten Ultraschall-Generatoren sind jedoch Geräte, die auf dem Prinzip des umgekehrten piezoelektrischen Effektes beruhen. Eine aus natürlichem Quarzkristall oder einem anderen piezoelektrischen Material nach einer geeigneten Methode geschaffene Platte dehnt sich aus, oder schrumpft ein, wenn sie in ein elektrisches Feld gelegt wird. Das Verlängern oder Schrumpfen ist der Intensität des Feldes proportional. Der Koeffizient der Proportionalität ist die sogenannte piezoelektrische Konstante, die z. B. für Quarz den Wert  $6,36 \cdot 10^{-10}$  hat. Dies bedeutet, daß eine 1 cm dicke Platte beim Aufladen von 1 V Spannung (was der Intensität eines elektrischen Feldes von 1 V/cm entspricht) auf ihre Belege um  $6,36 \cdot 10^{-10} \cdot 2,12 \cdot 10^{-10}$  cm dilatiert.

300

Die Platte muß jedoch auf spezielle Art geschnitten werden. Zum Beispiel bei Quarz, der im hexagonalen System kristallisiert, muß sie senkrecht zu einer der elektrischen Achsen

$X_1, X_2, X_3$  geschnitten werden, wie die Abb. 1 zeigt. Die Verlängerung in der Richtung  $X_1$  ist stets mit einer Kürzung in der Richtung  $Y$ , und umgekehrt, begleitet. Wenn wir wollen, daß die Platte Schwingungen in Richtung ihrer Dicke  $d$  ausübt, müssen wir sie mit Metallbelegen auf den Flächen der Schnitte, die senkrecht zu der Achse  $X_1$  liegen, versehen. An diese Belege legen wir dann die Hochfrequenzspannung des Oszillators. Die Grundfrequenz für die Schwingungen in der Richtung der Dicke  $d$  ist durch folgende Formel gegeben:

$$f = \frac{1}{2d} \sqrt{\frac{E}{s}}, \text{ wo}$$

$d$  die Dicke der Platte in cm,  $E$  der Elastizitätsmodul in  $\text{dyn cm}^2$  und  $s$  die spezifische Masse in  $\text{g cm}^3$  bedeutet.

Für ein bestimmtes Material kann gesetzt werden:

$$f \cdot d = \text{konst.}$$

Für Schwingungen in der Dickenrichtung — in der Richtung der Achse  $X_1$  — ist die Konstante bei einer Quarzplatte

$$K = 287 \text{ kHz cm},$$

dementsprechend ist für die Frequenz 1 MHz  $1000 \text{ kHz}$  eine Platte von der Dicke  $d = 287 \text{ } 1000 / 0,287 \text{ cm}$  erforderlich. Die Platte kann natürlich nicht mit beliebiger HF-Leistung belastet werden. Eine Belastung von 10 bis 15 Watt  $\text{cm}^2$  wird gewöhnlich als Grenzbelastung betrachtet. Zum Beispiel ist für die Leistung von 160 W eine runde Platte von 40 mm Durchmesser erforderlich. Die Platte erreicht die größte Amplitude bei Resonanz, d. h. wenn die Schwingzahl der erregten Spannung mit der Schwingzahl der mechanischen Eigenfrequenz der Platte übereinstimmt. Deshalb muß der Hochfrequenzgenerator, der die Spannung liefert, auf die Frequenz der Quarzplatte abgestimmt werden. Als Generatoren werden heutzutage fast ausschließlich Röhren-Oszillatoren benutzt.

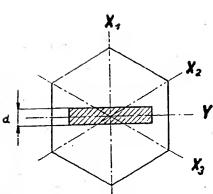
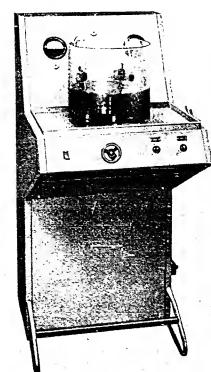


Abb. 1  
ORIENTIERUNG DER QUARZPLATTEN IM KRISTALL,  
 $X_1, X_2, X_3$  sind elektrische Achsen

Abb. 2  
ULTRASCHALL-GENERATOR 100 W. Auf dem Arbeitsplatz befindet sich das Gläsegäß mit Transformatoren und dem Kühl器 des Quarzhalters.



### Ultraschall-

Zur Zeit erzeugt die Firma „Laboratori pristroje“ zwei Typen von Ultraschall-Generatoren uzw. die 100 W-Type und die 400 W-Type.

#### 100 W-Type

Dieser Generator ist eine universelle Ultraschallquelle für Laboratorien, die sich besonders für langdauernden Betrieb eignet, sofern das mit Transformatorenöl gefüllte Gefäß durch fließendes Wasser einwandfrei gekühlt wird. Als Ultraschallquelle dient eine Quarzplatte von 50 mm Durchmesser, geschliffen für die Frequenz 1 MHz. Die Quarzplatte wird von dem Oszillator gespeist, der in Dreipunktschaltung arbeitet und mit der Elektronenröhre RD 200 B bestückt ist. Die Schwingspule bildet die primäre Wicklung eines Tesla-Transformators, der einerseits den Quarzkreis von der Anodenspannung trennt, und anderseits eine Anpassung der Impedanz des Quarzkreises zu maximalen Ausnutzung des Oszillators ermöglicht.

Die Schwingspule ist speziell konstruiert und stellt praktisch eine selbstregende Luftspule dar, da sich der Spulenkörper außen befindet und daher außerhalb des elektrischen Feldes der Spule liegt. Der Spulenkörper ist aus gutem Isoliermaterial angefertigt, so daß etwaige Verluste vernachlässigt werden können.

Der Oszillator ist mittels eines Luftdruckkondensators abstimmbar, der den Oszillator auf die Eigenfrequenz des Quarzes abstimmen ermöglicht, falls infolge Erwärmung Änderungen der elektrischen Werte auftreten sollten. Der Oszillator wird mit Anodengleich-

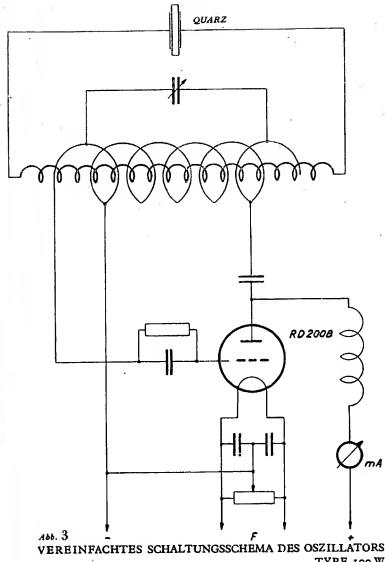


Abb. 3  
VEREINFACHTES SCHALTUNGSSCHEMAM DES OSZILLATORS  
TYPE 100 W

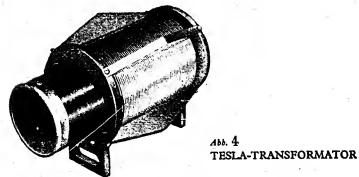


Abb. 4  
TESLA-TRANSFORMATOR

### Generatoren LP

spannung gespeist (ca. 1400 V). Die Gleichstromspeisung wurde deshalb gewählt, da sie eine weit bessere Ausnutzung der Elektronenröhre ermöglicht und der Oszillator bei dieser Speisung wesentlich stabiler ist.

Als Hochspannungsquelle dient ein Netzttransformator von 2 x 1500 V Sekundärspannung, der durch zwei Quecksilber-Gleichrichterröhren DCG 4/1000 gleichgerichtet und mit einer Drosselspule und einem Blockkondensator gefiltert wird. Die Quelle der Ultraschallenergie — die Quarzplatte — ist in einem speziellen Halter eingesetzt. Dieser bürgt für eine gute Zuleitung der Hochfrequenzspannung auf die metallisierten Flächen des Kristalls und ermöglicht gleichzeitig Schwingungen des Quarzes bei minimaler Dämpfung. Seine Konstruktion ist so durchgeführt, daß der Quarz die Ultraschallenergie praktisch nur in einer Richtung ausstrahlt. Der komplette Halter samt Quarz ist in Transformatorenöl eingetaucht. Das Öl hat drei Funktionen:

1. es kühlst den Quarz und ermöglicht dadurch eine höhere Belastung,
2. es isoliert, d. h. verhindert Entladungen zwischen den Belegen,
3. es bildet das Medium für die Übertragung der Ultraschallenergie.

Um die Bedienung des Gerätes zu erleichtern und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, ist das Gerät mit Relais ausgerüstet, die mit einer Schutzvorrichtung verbunden sind, so daß das Gerät nicht früher eingeschaltet werden kann, solange die Elektronenröhren nicht richtig angeheizt sind.

Die Schutzvorrichtung schaltet die Hochspannung sofort ab, wenn der Anodenstrom den zulässigen Wert übersteigt.

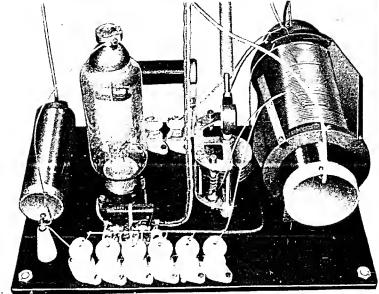


Abb. 5  
OSZILLATOR TYPE 100 W.



Abb. 6  
QUELLE DER GLEICH-  
STROM-HOCHSPANNUNG

### Inbetriebsetzung des Gerätes

Das Gerät kann nicht sofort nach der Lieferung an das Netz angeschlossen werden, es muß zuerst vorbereitet werden.

Nach Lösen der Schrauben wird die Rückwand des Gerätes abgenommen. Die Anodenleitung der Elektronenröhre ist an einem senkrechten Leitungsbündel befestigt. Sie wird daher gelöst und auf den entsprechenden Kontaktzapfen der Elektronenröhre aufgesetzt. Die Elektronenröhre selbst wird in ihrer Fassung eingesetzt und etwas nach rechts gedreht, bis der Bajonettverschluß des Sockels richtig einschnappt. Dann wird das Leitungskabel an den Anoden- und den Gitter-Kontaktzapfen angeschlossen.

Die Gleichrichterröhren DCG 4 1000 werden eingeschraubt und die Zuführungskabel vom Transistor für die oberen Kontaktzapfen angeschlossen. Das Gerät wird dann durch Anschrauben der Rückwand verschlossen.

Das Glasegefäß wird ausgepackt, sorgfältig gereinigt und am Arbeitsplatz auf dem Gerätekasten aufgestellt. Der Quarzhalter wird entweder mit eingesetztem Quarz oder ohne Quarz geliefert, der in letzterem Falle getrennt verpackt wird (bei längeren Transporten). Das Einlegen des Quarzes wird in folgender Weise durchgeführt:

Einer der vier Bolzen, die die Glasscheiben zusammenhalten, wird herausgeschraubt, worauf beide Glasscheiben durch gleichmäßiges Ziehen auseinander gezogen werden. In den so entstandenen Zwischenraum wird sehr vorsichtig der Quarz eingeschoben. Es ist darauf zu achten, daß der Quarz absolut zentrisch befestigt wird und daß seine metallisierten Flächen beim Einlegen nicht beschädigt werden.

Nach dem Einlegen des Quarzes wird überprüft, ob sich die mit Klemmen versehenen Stromzuführungen des Halters nicht berühren oder ob sie nicht zu nah am Bolzen liegen.

In das Glasegefäß wird dann der Kühlkörper und in dessen Mitte der Quarzhalter eingelegt. Das Gefäß wird mit speziellem Öl — in der Regel gutes Transformatorenöl — gefüllt, das mitgeliefert wird, wobei die obere Kante des Halters etwa 1 cm unter dem Ölstand liegen muß.

Der Quarzhalter wird mittels zweier Zuführungskabel mit den isolierten Hochspannungsklemmen auf der Vorderwand des Gerätes verbunden.

Der Kühlkörper wird mittels Gummirückstücken an die Metallrohre, die sich an der rechten Seitenwand befinden, angeschlossen. Die freien Schlauchenden werden an die Wasserleitung angeschlossen. Damit ist das Gerät für den Betrieb vorbereitet.

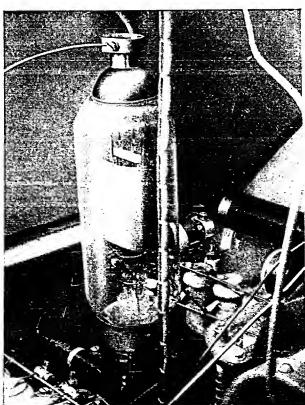


Abb. 7  
OSZILLATIONS-ELEKTRONENRÖHRE RD 200/B

### Bedienung des Gerätes

Das Gerät wird an das Lichtnetz 220 V/50 Per. angeschlossen. (Leistung 1,2 kVA) Die Erdungsklemme wird mit einer guten Erdleitung verbunden. Der Druckknopf auf der rechten Seite des Gerätes wird gedrückt und der Hebeleinschalter wird in die Lage „EIN“ umgelegt. Das Einschalten des Gerätes wird durch Aufleuchten der mittleren Kontrolllampe signalisiert.

Nach etwa einer Minute, die zum richtigen anheizen der Elektronenröhren nötig ist, leuchtet auch die linke Kontrolllampe auf. Vor dieser Zeit ist es nicht möglich, das Gerät einzuschalten, da es durch die Schutzvorrichtung blockiert ist.

Vor dem Einschalten wird der Knopf des Abstimmkondensators mit dem weißen Strich auf die Marke eingestellt. Soll der Apparat eingeschaltet werden, drückt man den Druckknopf „START“ und stimmt den Oszillator durch Drehen des Kondensatorenknopfes auf höchste Leistung ab. Beim Abstimmen trachte man den höchsten Ölsprudel und den größten Ausschlag auf dem mA-Meter zu erreichen. Das mA-Meter soll bei richtiger Funktion des Gerätes etwa 150 mA anzeigen.

Es kommt manchmal vor, daß beim Einschalten des Gerätes der Quarz nicht oszilliert und das mA-Meter etwa 250 mA anzeigt. Dies geschieht, wenn eine Entladung zwischen den Platten des Abstimmkondensators stattfindet. In diesem Falle drückt man sofort den Knopf „STOP“ und wiederholt den Start.

Die Substanz, die mit Ultraschall behandelt werden soll, wird in ein Probestglas oder Gefäß gegeben. Gefäße mit flachem Boden sind besser, da die Ultraschallenergie besser übertragen wird.

Die Gläser werden in den Ölsprudel so eingelegt, daß ihr Boden stets oberhalb des Ölstandes liegt. In keinem Falle darf das Glas den Hintergrund oder den Quarz berühren. Dies könnte eine Beschädigung der Belege, bzw. die Vernichtung des Quarzes verursachen.

Berühren sie niemals die Hochfrequenzzuführungen! Obwohl keine allzu große Gefahr droht, könnten doch schmerzhafte Verbrennungen vorkommen.

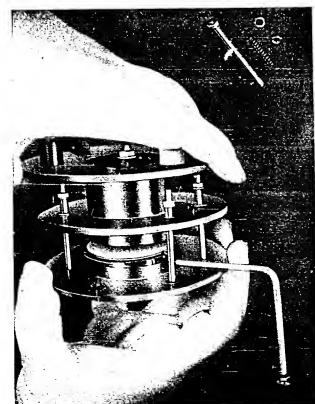


Abb. 8  
EINLEGEN DES KRISTALLS IN DEN HALTER

#### 400 W-Type

Zum Unterschied von der vorstehenden 100 W-Type ist dieser Generator mit zwei Oszillatroröhren in Gegenaktorschaltung (Push-Pull) ausgerüstet. Diese Schaltung liefert eine größere Leistung bei geringerer Verzerrung der Hochfrequenzspannung. Bei älteren Geräten dieser Art konnten die Elektronenröhren nicht einfach durch neue ersetzt werden, da der Austausch nicht nur die Auswahl von zwei gleichen Elektronenröhren, sondern auch eine neue Einregulierung der Arbeitsbedingungen erforderte. Bei den neueren Geräten ist dieser Nachteil durch eine besondere Anordnung des Kathodenkreises behoben. Die Schwingsspule bildet ähnlich wie bei der 100 W-Type die Primärwicklung eines Tesla-Transformators. Sie besteht jedoch nicht aus Draht, wie bei der 100 W-Type, sondern aus Kupferband.

Der Abstimmkondensator ist ebenfalls ein Luftdrehkondensator, jedoch mit größerem Plattenabstand. Der Oszillator wird aus einem Eliminator gespeist, der eine gleichgerichtete Hochspannung von 2300—2500 V liefert. Er ist mit zwei Quecksilber-Gleichrichter-Röhren DCG 4/1000 bestückt.

Der Quarzhalter ist anders konstruiert. Sein oberer Teil ist mit dem geräderten Metallschrank verbunden; ebenso ist auch ein Ende der Sekundärwicklung des Tesla-Transformators mit dem Metallschrank verbunden. Damit ist die Gefahr der Verbrennung durch Berührung auf ein Minimum herabgedrückt. In Anbetracht dessen, daß zwischen dem mittleren und dem oberen Teil des Halters ein ausreichender Zwischenraum für die Ölzirkulation vorhanden ist, ist es hier möglich, die Gefäße direkt auf den oberen Teil des Halters zu stellen.

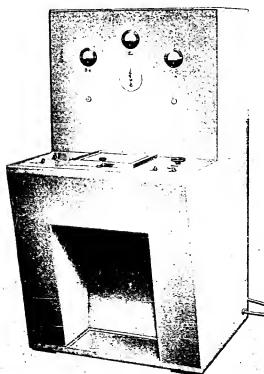


Abb. 9  
ULTRASCHALLGENERATOR TYPE 400 W

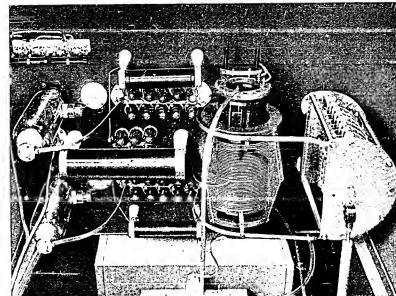


Abb. 10  
OSZILLATOR TYPE 400 W

Das Ölbad ist gänzlich in dem Schrank eingelassen und mit einem Deckel aus unzerbrechlichem Glas bedeckt. Das Öl wird in einem Kühl器 gekühlt, den Ölumlauf versieht eine Pumpe.

Aufmerksamkeit verdient bei dieser Type die Bedienungs- und Blockier-Einrichtung. Das ganze Gerät wird durch einen Relais-Schalter eingeschaltet, dessen Spule einerseits durch einen Schalter am Arbeitstisch und andererseits durch eine Sicherungsvorrichtung, die an das einwandfreie Verschließen der Rückwand des Gerätes gebunden ist, beeinflußt wird. Wenn die Rückwand des Gerätes abgenommen ist, ist es nicht möglich, das Gerät einzuschalten.

Die mit der Hochspannung gespeisten Kreise sind mit einem Zeitrelais, ähnlich wie bei der 100 W-Type, versehen. Das Zeitrelais läßt die Einschaltung der Hochspannung nicht zu, solange die Elektronenröhren nicht richtig angeheizt sind. Einen weiteren Schutz stellt das Maximum-Relais dar, daß das Gerät abschaltet, falls der zulässige Anodenstrom überschritten wird. Außerdem sind die Schaltelemente durch den Schalter der Ölpumpe blockiert; ein Thermoschalter schaltet die Hochspannung beim Überschreiten der zulässigen Ölttemperatur ab.

Ähnlich wie bei der 100 W-Type ist auch das 400 W-Gerät mit einem Voltmeter für die Anodengleichspannung und mit einem mA-Meter im Anodenkreis der Elektronenröhren ausgestattet. Außerdem hat das Gerät ein Meßinstrument zum Messen der Hochfrequenzleistung, das mit einem Röhrevoltmeter verbunden ist. Das Röhrevoltmeter ist an

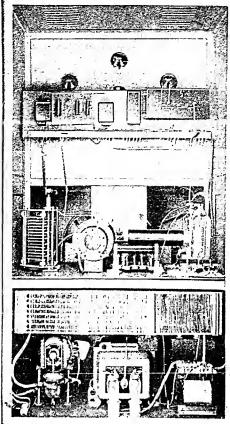


Abb. 11  
GENERATOR TYPE 400W NACH ABNAHME  
DER RÜCKWAND

eine Hilfs-Sekundärwicklung des Tesla-Transformators angeschlossen, seine Skala ist nicht geeicht, es dient nur als Indikator zum Abstimmen des Oszillators auf das Maximum.  
Der 400 W-Generator wird nur für eine Netzspannung von 220 V 50 Per. geliefert. Zum Anschluß an ein 110 V-Netz ist es nötig einen ausreichend dimensionierten Transformator (3,5 kVA) vorzuschalten.

### Inbetriebsetzung des Gerätes

Die Rückwand wird abgeschrabt, die Zuführungskabel werden freigemacht und die Elektronenröhren eingesetzt. Beim Einsetzen der Röhren ist der Vorgang ähnlich wie bei der 100 W-Type. Die Zuführungskabel werden an die Anoden- bzw. Gitter-Kontaktzapfen angeschlossen. Dann werden die zwei Gleichrichteröhren DCG 4 1000 eingeschraubt. Ihre Anoden werden mit den Enden des Transformators verbunden und die Elektronenröhre 6B 31 wird eingesetzt.

In den Ölbehälter wird von dem gelieferten Öl nur so viel eingegossen, daß das Niveau etwa 1—2 cm über dem oberen Rand des mittleren Teiles des Quarzhalters reicht. Vor dem Anschließen des Gerätes an das Stromnetz ist darauf zu achten, daß die Rückwand des Gerätes angeschraubt ist. Bei abgenommener Rückwand kann das Gerät nicht eingeschaltet werden! Vergesst auch nicht auf eine gute Erdung des Gerätes!

### Bedienung des Gerätes

Nach dem Einschalten des Hauptschalters leuchten die linke Kontrolllampe und die Beleuchtungslampe im Ölbad auf. Nach ca. 1 Minute leuchtet auch die rechte Kontrolllampe auf, womit das Gerät zum Einschalten vorbereitet ist.

Vor dem Einschalten des Gerätes muß auch die Kühlung eingeschaltet werden und der Abstimmknopf muß so

eingestellt werden, daß die Marken auf der Frontplatte und dem Knopf übereinstimmen.

Nun drückt man den Knopf „START“ und dreht den Abstimmknopf so lange, bis der größte Ausschlag auf dem mA-Meter und auf dem HF-Meter erreicht wird. Beim Abstimmen auf die volle Leistung zeigt das Voltmeter ca. 2,2 KV, das mA-Meter ca. 500 mA und der HF-Anzeiger ca. 40 Teilstriche an. Diese Werte sind nur informativ. Das Gerät wird für längere Zeit durch Niederdrücken des Knopfes „STOP“ abgeschaltet; das völlige Ausschalten des Gerätes wird mit dem Hauptschalter durchgeführt.

Abb. 13 VEREINFACHTES SCHALTUNGSSCHEMA DES OSZILLATORS TYPE 400W

### Technische Angaben:

Abmessungen:	100 W-Type	400 W-Type
max. Höhe	1130 mm	1520 mm
max. Breite	610 mm	810 mm
max. Tiefe	650 mm	925 mm
Gewicht	ca. 80 kg	ca. 280 kg
Speisung	220V 50 Per.	220V 50 Per.
Leistungsaufnahme	ca. 1,2 kVA	ca. 3,5 kVA
Nennleistung des Oszillators	100 W	400 W
Nennfrequenz des Oszillators	1 MHz	1 MHz
Abstimmmöglichkeit des Kondensators	± 50 kHz	± 50 kHz
Anheizzeit der Elektronenröhren	ca. 1 Minute	ca. 1 Minute
Betriebsdauer	unbeschränkt, wenn mit Wasser gekühlt	ca. 2 Stunden
Rohrenbesetzung	1 - RD 200 B 2 - DCG 4 1000 1 - 6B 31	2 - RD 200 B 2 - DCG 4 1000 1 - 6B 31



Abb. 12  
BEHÄLTER FÜR DAS ÖLBAD MIT DEM  
HALTER DES KRISTALLS, TYPE 400 W

### Neuere Literatur betreffend Ultraschall

- Bergmann L.: DER ULTRASCHALL UND SEINE ANWENDUNG IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK  
VDI Verlag, Berlin, 3 Aufl. 1942.
- Dolen T. J.: ULTRASCHALL BEI DER BESTIMMUNG DER ELEKTRIZITÄTSKONSTANTE VON METALL, 1951, Chem. Zentralblatt 37, 16, S. 5912.
- Imhof H.: ULTRASCHALL IN DER INDUSTRIE, 1951, S. T. Z. 48, 43, S. 757/8.
- Matting A.: DIE LEICHTMETALLSCHWEISUNG IM APPARATEBAU, 1951, Metall 19 20, S. 429 434
- Wenk P.: ALUMINIUMLÖTEN MIT ULTRASCHALL, 1951, Metall 19 20, S. 447.
- Gärtner W.: GERÄTE DER ELEKTROMEDIZIN, Techn. Zentralblatt, Abt. Elektrotechn. 1954, S. 1310.
- Van Itterbeck A.: ZUR MESSUNG DER THERMODYNAMISCHEN GRÖSSEN VON GASEN UND FLÜSSIGKEITEN MITTELS ULTRASCHALLS, 1952, Ind. Chem. Belg. 17, S. 562 64.
- Van Itterbeck A.: ULTRASCHALL IN DER INDUSTRIE, 1953, 12 III Stahl und Eisen, 73, 6, 373 74.
- Mercier R.: EINIGE GEISCHTPUNKTE ZUM ULTRASCHALL, 1953, Chemisches Zentralblatt, 124, 9, S., 1295
- Mercier R.: ULTRASCHALL IN DER TECHNIK, 1954, Schweizer Maschinenmarkt 54, 6, S. 23 30.
- Rose F.: NEUE FORTSCHRITTE BEI DER DISPERGIERUNG DURCH ULTRASCHALL, Chem. Zentralblatt 1954, 125, 44, S. 10074.
- Mull E. K., Hartley J. C.: ULTRASONIC TESTING OF TOOL SHEEL, 1949, Iron Age 163, 21, p. 81 85
- Fay C. R.: CLEANING WORK BY USING ULTRA HIGH FREQUENCY SOUND WAVES, 1952, Machinery (USA), 587, p. 158 161.
- Fay C. R.: ULTRASONIC IN THE FOUNDRY, 1952, Techn. Machinist 96, 46, p. 1852 53.
- Fay C. R.: MEASURING WALL THICKNESS, 1952, Metal Industry 80, 17, p. 325 6.
- Homan R. E.: ULTRASONIC — A SOUND METHOD OF CLEANING, 1953, American Machinist 97 14, p. 120 25.
- Homan R. E.: SUPERSONIC FLAW DETECTOR, 1953, Engineering 175, p. 363.

**KOVO**  
PRAHA • TSCHECHOSLOWAKEI

KO - 01056 - 5607 n - F 013 686

ZPTT 01 - 1533/56

Gedruckt in der Tschechoslowakei

GENERALNI ZASTUPNIK ZA FNRJ  
KONTINENTAL  
INOSTRANA ZASTUPNISTVA  
BEOGRAD  
TERAZUE 27.III, TEL. 33-259

**Regula** →



DEUTSCHE FERTIGSTELLUNG  
GMBH  
D-1000 BERLIN 10  
Postfach 10 229



## Wir projektiern

vollständige Mess- und Regelanlagen für folgende Industriezweige:

- Energetik
- chemische Industrie
- Hütten- und Eisenwerke
- Nahrungsmittelindustrie
- Glashütten
- Zementindustrie
- und für alle übrigen Betriebe

## Wir liefern

### elektrische und mechanische MESSGERÄTE

zur Messung, Aufzeichnung und Fernübertragung der Messwerte von:

- Temperatur
- chemischen und physikalischen Größen
- Druck, Zug- und Druckdifferenz
- Durchflussmenge
- Flüssigkeitsstand

### elektrische, mechanische, hydraulische und pneumatische REGELGERÄTE

zur Regelung und Signalsierung von:

- Temperatur
- physikalischen Größen
- Flüssigkeitsstand
- Druck, Unterdruck und Druckdifferenz
- Verhältnis der Drücke, Unterdrücke und Druckdifferenzen
- Speisung und Verbrennung bei Dampfgeneratoren

### ZUSATZEINRICHTUNGEN

zur Verwendung in Mess- und Regelanlagen:

- Momentschalter
- Endschalter
- Widerstandsferngabe
- u. ä.

### ELEKTROANTRIEBE

mit Zubehör

für Fern-Handbetätigung und selbsttätige Regelung:

- mit geradliniger Bewegung
- mit Drehbewegung
- mit Kurbelbewegung
- Schaltpulse
- Schützenkästen

### ARMATUREN

als Bestandteile der Regelanlagen:

- Absperrventile
- Regelventile
- Solenoidventile
- Membran-Regelventile

### SCHALTATAFELN

für Zentralanordnung der Mess- und Regelgeräte:

- Kesselschilder
- Leitzentralen

### VOLLSTÄNDIGE ANLAGEN

für die wärmetechnische Messung und Regelung

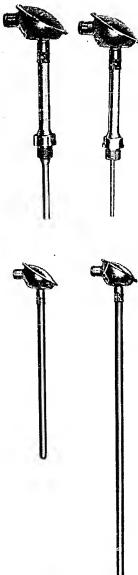
für Dampfkessel und Turbinen und sämtliche Industrie-Betriebe:

laut diesbezüglicher Projekt-Dokumentation

*Reginal*



## Temperaturmessung



### Elektrische Einschraub-, Lager-, Raum- und Einstekk-WIDERSTANDSTHERMOMETER

zur elektrischen Fernmessung der Temperaturen in Rohrleitungen, Behältern, Druckgefäßsen, zur Temperaturkontrolle chemischer Prozesse, zur Signalisierung, sowie zur Temperaturkontrolle von Maschinenlagern u. ä. Weiter in Betriebs-, Wohn- und anderen Räumen, für Zentralheizungen, Klimatechniken u. dgl.

Für Temperaturen bis 550 °C.

### Thermoelektrische Einschraub-, Einstekk- und knieförmige PYROMETER

zur elektrischen Fernmessung der Temperaturen von Dampf, Gasen und Flüssigkeiten in Rohrleitungen, Dampfkesseln, Verbrennungskammern und Rauchkanälen. Zur Temperaturmessung geschmolzener Metalle, in Schmelztiegeln, zur Temperaturkontrolle in sämtlichen Typen von industriellen elektrischen und Gasöfen, Salzbädern, sowie in Tieffüll-Anlagen.

Für Temperaturen bis 1600 °C.

### THERMOELEKTRISCHE LOKOMOTIVPYROMETER

Spezielle thermoelektrische Pyrometer, die zur Temperaturmessung des Eintrittsdampfes in die Dampflokotiv-Schieberkammer verwendet werden. Zweckmäßige Konstruktion macht das Gerät widerstandsfähig gegen Erschütterungen und Stöße, sowie gegen Temperatur, Frost und Feuchtigkeit und ermöglicht zuverlässige Messung im Betrieb.

Für Temperaturen bis 450 °C.

### VOLLSTÄNDIGES ZUBEHÖR zu elektrischen Widerstandsthermometern und thermoelektrischen Pyrometern:

Ausgleichsdosen, Ausgleichsleitungen, Thermostaten, Gleichrichtern, Messstellen-Umschaltern.



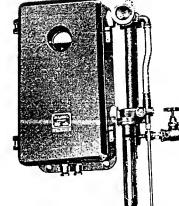
Ragusa

## Messung chemischer und physikalischer Größen

### ELEKTRISCHE RAUCHGASPRÜFER

zur Messung des CO<sub>2</sub> und CO + H<sub>2</sub>-Gehaltes in Verbrennungsprodukten und zur fortlaufenden Kontrolle des Verbrennungsprozesses und seiner wirtschaftlichen Steuerung unter optimalen Bedingungen. Die Fernübertragung der Betriebswerte auf den Arbeitsplatz des Heizers ermöglicht raschen Eingriff in den Verbrennungsprozess.

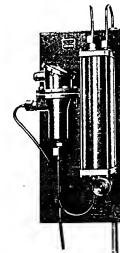
Messbereiche: 0—20 oder 0—30 % CO<sub>2</sub>  
0—4 % CO + H<sub>2</sub>



### SALZGEHALTMESSE

zur Leitfähigkeitsmessung des Dampfkondensats. Das Messgerät besteht aus dem Leitfähigkeitsgeber mit dem Kühl器, der Elektrode und dem elektrischen Widerstandsthermometer sowie dem elektrischen Summierungsblock.

Messbereich: 0—25 μS



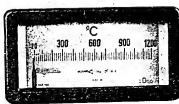
### pH-MESSER

zur Betriebsmessung. Das Messgerät besteht aus dem mit Kalomel- und Glaselektroden versehenen Geber, dem elektronischen Verstärker, dem Kompressions-Linienschreiber und der Schalttafel für Fernsteuerung und Einstellung des elektronischen Verstärkers.

Messbereich: 1—10 pH



## Elektrische Anzeigegeräte



### TEMPERATURANZEIGER DV mit Drehspul-Messsystem

zur Anzeige der Temperatur, die durch thermoelektrische Pyrometer, auch durch Gesamtstrahlungs- oder Fotoelement-Pyrometer gemessen wird. In Verbindung mit Ferngebern (mit Gleichstrom-Ausgang) werden sie auch zur Anzeige anderer Werte elektrisch gemessener Größen verwendet ( $\text{CO}_2$ - und  $\text{CO} + \text{H}_2$ -Gehalt in Rauchgasen, NaCl-Gehalt im Kondensat u. ä.).



### TEMPERATURANZEIGER KV mit Kreuzspul-Messsystem in Brückenschaltung

zur Anzeige der durch elektrische Widerstandsthermometer gemessenen Temperatur. In Verbindung mit Draht- oder Quecksilber-Widerstandsferngebern verwendet man sie zur Fernübertragung von Messwerten (der Durchflussmenge, des Druckes, der Stellung u. ä.) und für sämtliche Messarten, bei denen die Überführung des Messwertes auf die Änderung des ohmschen Widerstandes möglich ist.



### NUMO-ANZEIGER mit Null-Motor-Messsystem

zur Fernübertragung von Messwerten in Verbindung mit den in mechanischen Messgeräten eingebrachten Widerstandsfernsehern.

*Reaumur*

## Elektrische Schreibgeräte

### EIN-, ZWEI-, DREI- UND SECHSFARBEN

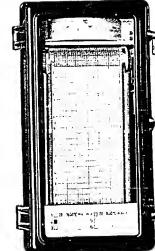
### PUNKTSCHREIBER

zur Aufzeichnung von ein bis sechs Messwerten

Wir liefern folgende Typen:

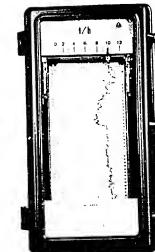
### DZb mit Drehspul-Messsystem

zur Aufzeichnung der Temperatur, die durch thermoelektrische Pyrometer, auch durch Gesamtstrahlungs- oder Fotoelement-Pyrometer gemessen wird. In Verbindung mit Ferngebern (mit Gleichstrom-Ausgang) werden sie auch zur Aufzeichnung anderer Werte elektrisch gemessener Größen verwendet ( $\text{CO}_2$ - und  $\text{CO} + \text{H}_2$ -Gehalt in Rauchgasen, NaCl-Gehalt im Kondensat u. ä.).



### KZb mit Kreuzspul-Messsystem in Brückenschaltung

zur Aufzeichnung der durch elektrische Widerstandsthermometer gemessene Temperatur. In Verbindung mit Draht- oder Quecksilber-Widerstandsferngebern verwendet man sie zur Fernübertragung der Messwerte (von Durchflussmenge, Druck, Stellung u. ä.) und für sämtliche Messarten, bei denen die Überführung des Messwertes auf die Änderung des ohmschen Widerstandes möglich ist.



### KDZb (kombinierte Ausführung)

Dieses Schreibgerät ist besonders bestimmt für Hüttenwerke, Energetik, chemische Betriebe und andere Industriezweige, wo die Messung und die Aufzeichnung auf einem Schreiber mit Anschluss an thermoelektrische Pyrometer, sowie an elektrische Widerstandsthermometer, an Ferngeber u. dgl. gefordert wird.



### LINIENSCHREIBER

### NUMO-SCHREIBER

### mit Null-Motor-Messsystem

zur Fernübertragung der durch Druckmesser, Mengenmesser, Flüssigkeitsstandmesser u. ä. gemessenen Werte, zum Anschluss an alle Typen mechanischer Geräte, die mit potentiometrischem Ferngeber ausgestattet sind.



### KOMPENSATIONSSCHREIBER mit Kompensations-Messsystem

zur Temperaturmessung mit Anschluss an thermoelektrische Pyrometer oder elektrische Widerstandsthermometer, bzw. zur Messung anderer Größen mit Anschluss an Widerstandsfernsehern. Bei pH-Messung mit Anschluss an Ferngeber und Verstärker. Der Kompensationsschreiber kann mit pneumatischer Regelung und mit einer Schalttafel für Fernsteuerung ergänzt werden.

## Druckmessung

### PROFIL-DRUCKMESSER Type V



zur Anzeige und Kontrolle der Messwerte von Drücken und Zugten, bzw. von Krückdifferenzen in technischen Betrieben. Diese Geräte werden in folgenden Ausführungen geliefert: Trommel-Druckmesser für Drücke bis 4000 mm WS, Bourdonfeder-Druckmesser für Drücke von 1 bis 100 kg/cm<sup>2</sup>, hydraulischer Druckmesser für Drücke über 100 kg/cm<sup>2</sup> und Differential-Druckmesser für Drücke bis 4000 mm WS. Die geignete Profil-Form, ähnlich wie bei Anzeigegeräten DV und KV, ermöglicht einheitlichen Einbau und zweckmässige Anordnung in zentralen Schalttafeln.

### DRUCKMESSER MIT FERNGEBER

zur elektrischen Fernübertragung auf elektrische Anzeiger, Linien-, bzw. Punktschreiber. Sie werden mit einfacherem oder doppeltem Widerstandsferngeber geliefert. Der doppelte Fernsender ermöglicht gleichzeitigen Anschluss an den Anzeiger und an den Schreiber.



### KOLBENDRUCKMESSER

zur sehr genauen Messung von Drücken in Wärmeirtschafts-, Reinigungs- und Hydrierungs-Anlagen u. ä. Sie ermöglichen sehr genaue Druckmessung in kleinem Messbereiche und ihre Konstruktion entspricht schwerem Betrieb. Zur Übertragung der Messwerte auf elektrische Fernanzeiger oder Schreiber, sowie zur Signalisierung, ist der Kolbendruckmesser mit einem bis vier Widerstandsferngebern, bzw. mit einstellbaren Grenzkontakten ausgerüstet.

### RINGWAAGE-MENGENMESSER

für Niederdruk, bestimmt für Drücke bis 1 kg/cm<sup>2</sup>, und für Hochdruck, bestimmt für Drücke bis 40 kg/cm<sup>2</sup>, zur Druck-, Unterdruck- und Druckdifferenzmessung, schreibend und anzeigen, hergestellt als Druckmesser oder Mengenmesser — siehe „MENGENMESSUNG“ auf Seite 12.

### ZUBEHÖR ZU DEN DRUCKMESSERN

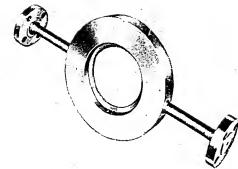
Druckmesser-Durchgangsventile, Prüfventile, Druckmesser-Übergangsanschlusstücke, Überwurfmuttern, Nippel u. ä.

*Reginald*

## Mengenmessung

### MESSBLENDEN

zur Mengenmessung von neutralen Flüssigkeiten, neutralen Gasen und Dampf. Sie werden in zwei Ausführungen geliefert:



### RINGKAMMER-MESSBLENDEN Type CK

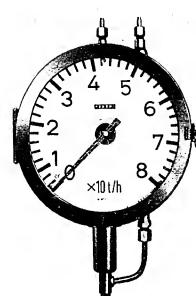
werden für max. Druck bis 64 kg/cm<sup>2</sup> und für Temperaturen bis 400 °C verwendet. Die Stauscheiben sind bei diesen Messblenden austauschbar; Ringkammer-Druckentnahme.

### EINFACHE MESSBLENDEN Type CB

für höhere Drücke und Temperaturen, bzw. für grössere Rohrweiten. Bei diesen Messblenden sind die Stauscheiben nicht austauschbar, sondern eingewalzt; Punkt-Druckentnahme.

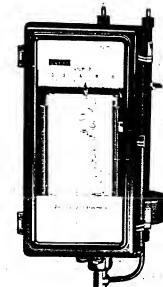
### SÄMTLICHE ZUBEHÖR

Absperrventile, Kondensgefässe, 5-teilige Ventilblöcke.



### SCHWIMMER-DRUCKMESSER

zur Durchflussmengenmessung von Dampf, Wasser, Luft und Gasen:



### ANZEIGENDE SCHWIMMER-DRUCKMESSER Type MU

für Betriebsdruck bis 100 oder 200 kg/cm<sup>2</sup>. Auf Wunsch mit Zählwerk, Grenzkontakten und Ferngebern in verschiedenen Kombinationen. Mit Universal-Messbereich 0—100% oder geeicht in Einheiten der Durchflussmenge, für verschiedene Differenzdrücke.



### SCHREIBENDE SCHWIMMER-DRUCKMESSER Type MZ

für dieselben Betriebsdrücke und Messbereiche mit Ausstattung nach Wunsch, ausgerüstet mit zuverlässiger Schreibeinrichtung.

## Mengenmessung



### RINGWAAGE-MENGENMESSER

zur Durchflussmengenmessung von Dampf, Wasser, Luft und Gasen:

### ANZEIGENDE RINGWAAGE-MENGENMESSER

#### FÜR NIEDERDRUCK Type PNUM

zur Mengenmessung von Luft oder Gasen bis zum statischen Druck 1 kg/cm<sup>2</sup>

### SCHREIBENDE RINGWAAGE-MENGENMESSER

#### FÜR NIEDERDRUCK Type PNZM

zur Mengenmessung von Luft oder Gasen bis zum statischen Druck 1 kg/cm<sup>2</sup>

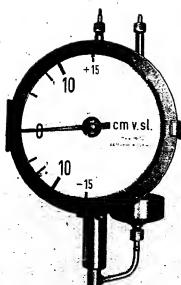
#### FÜR HOCHDRUCK Type PVZM

zur Mengenmessung von Dampf, Wasser, Luft und Gasen bis zum statischen Druck 40 kg/cm<sup>2</sup>

Auf Wunsch mit Zählwerk, Grenzkontakte oder Ferngeber. Mit Universal-Messbereich 0—100% oder geeicht in Einheiten der Durchflussmenge für verschiedene Differenzdrücke.



## Flüssigkeitsstandmessung



### FLÜSSIGKEITSSTANDMESSER MIT SCHWIMMER

#### Type MS

zur Flüssigkeitsstandmessung in geschlossenen Druckbehältern arbeiten auf hydrostatischem Prinzip. Für Betriebsdrücke 100 oder 200 kg/cm<sup>2</sup> mit verschiedenen Differenzdrücken, gleich in cm WS. Auf Wunsch auch mit Grenzkontakten oder Ferngeber, einschließlich Zubehör.

*Regula*

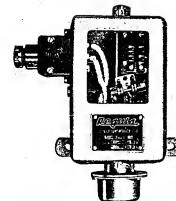
## Elektrische Regelgeräte

### TEMPERATURREGELUNG

#### THERMOSTATEN

zur Regelung oder Signalisierung der Temperatur in Räumen, Kühlräumen, Klimaanlagen u. ä., zur unmittelbaren Betätigung von Kühlaggregaten, Heizkörpern, elektromotorischen Ventilen usw. Wir liefern folgende Typen:

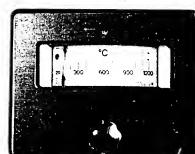
- Tauchthermostaten — für Boiler
- Kapillarthermostaten — zum Einbau in Rohrleitungen, Behältern u. ä.
- Raumthermostaten — zur freien Montage in Kühlräumen, Räumen usw.



### FALLBÜGELREGLER

zur Zweipunktregelung (eingeschaltet — ausgeschaltet) oder zur Signalisierung der Temperatur, bzw. anderer Größen. Wir liefern Fallbügelregler:

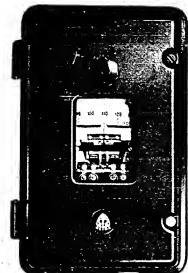
- mit Drehspul-Messsystem type RD  
zum Anschluss an thermoelektrische Pyrometer, Salzgehaltsmesser, Rauchgasprüfer u. ä.
- mit Kreuzspul-Messsystem in Brückenschaltung Type RK  
zum Anschluss an elektrische Widerstandsthermometer, Widerstandsferngeber u. ä.



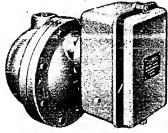
### KOMPENSATIONSREGLER

zur stufenlosen Regelung der Temperatur und anderer Größen, bzw. zur abgestuften Temperaturregelung durch Umschalten (Stern — Dreieck). Eine größere Anzahl von Schaltern ermöglicht die gleichzeitige Signalisierung der Grenzwerte. Wir liefern:

- Type KRpt mit Haltekontakte ohne Rückführung
  - Type KRitzV mit Impulskontakte mit thermischer Rückführung
- Beide Regler können an elektrische Widerstandsthermometer oder an thermoelektrische Pyrometer angeschlossen werden. Die Regler mit Impulskontakte betätigen meist elektromotorische Ventile, mit denen der Durchfluss von Heiz- oder Kühlstoffen geregelt wird.



## Elektrische Regelgeräte



### NIVEAU-REGELUNG

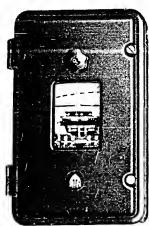
#### SCHWIMMER-REGLER

zur Regelung, Signalisierung oder Fernübertragung des Flüssigkeitsstandes in geschlossenen Behältern für Nenndruck ND 6 und für Temperaturen bis 150° C. Wir liefern folgende Niveau-Regler:

- mit Quecksilberschaltrohre
- Niveau-Differenz annähernd 30—60 mm
- mit potentiometrischem Ferngeber
- für Niveau-Bereich 35 mm
- für Niveau-Bereich 80 mm

#### BRÜCKEN-REGLER Type MURIV

zur Drei-Impuls-Speisewasserregelung. Der Regler ist angeschlossen an Ringrohr-Ferngeber des Dampfmengenmessers, des Speisewassermengenmessers und des Wasserstandmessers und betätigt mit Stromimpulsen ein elektromotorisches Ventil, das die Durehflussmenge des Speisewassers regelt. Er wird in breitem Ausmasse als zuverlässiger Speisewasserregler bei Kesseln mittlerer und grosser Leistungen verwendet.

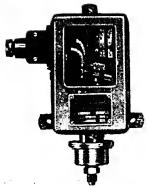


### DRUCKREGELUNG

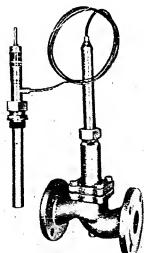
#### MANOSTATEN

zur Regelung oder Signalisierung des Druckes von Luft, Gasen, Dampf und Flüssigkeiten in Kühlanlagen, in der energetischen, chemischen und anderen Industrie.

- Druckbereich 0,5 bis 5 kg/cm<sup>2</sup>
- Druckdifferenz 0,1 bis 2,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Maximaler Betriebsdruck 8,5 kg/cm<sup>2</sup>



## Mechanische Regelgeräte



### TEMPERATURREGELUNG

#### DIREKT WIRKENDE REGLER

der Temperatur regeln die Durchflussmenge des Heizstoffes (Dampf, Wasser oder Gase) mit Hilfe des Thermostaten, des Verbindungs-kapillarrohres und des elastischen Wellrohres, das den Regelkegel des Ventils betätigt. Regelbereich 40—100° C.

Wir liefern Einziventile für NW 15 bis 50,  
Doppelsitz-Ventile für NW 65 bis 100.

*Reginal*

## Hydraulische Regelgeräte



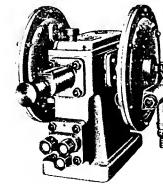
### HYDRAULISCHE STRAHLROHR-REGLER

bewähren sich in schweren Betrieben, die grosse Verstellkräfte der Antriebe und kurze Schleisszeiten erfordern, besonders in Gas- und Koksanlagen, in Stahlwerken, bei Hoch- und Stahlöfen, im Gasnetz, in Generatoranlagen, in Glashütten und chemischen Betrieben.

Wir liefern hydraulische Regler in folgenden Ausführungen:

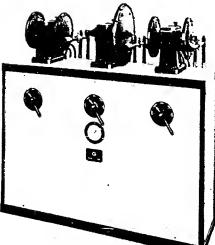
#### REGLER

für Druck, Unterdruck, Druckdifferenz  
für Verhältnis der Drücke, Unterdrücke und Druckdifferenzen  
für Temperatur  
mit Membran-, Wellrohr- und Bourdonfeder-Messumformern.



#### KOLBENANTRIEBE,

die die eigentlichen Stellmotoren der Regler sind und zur Betätigung der diesbezüglichen Klappen und Ventile dienen, und zwar:  
Antriebe mit geradliniger Bewegung, Hub 50, 100 und 160 mm  
Antriebe mit Kurbelbewegung, maximale Andrehung der Welle 90°.



### SCHALTPULTE

in normalisierten Abmessungen zur Anordnung von einem bis drei Strahlrohr-Reglern, umfassen den Ölbehälter, die Zahnradpumpe, den Elektromotor, die Druckmesser, die Fünfweg-Umschalthähne und die Blockventile.

### ZUSATZEINRICHTUNGEN

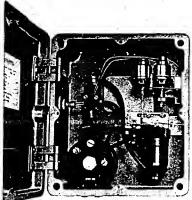
umfassen Verstärker, Rückführungen, Nadel-Drosselventile und Gas-Schutzarmaturen.

Die Vorteile dieser Regler beruhen auf einfacher Konstruktion, leichter Bedienung, grossen Verstellkräften, hoher Empfindlichkeit und Genauigkeit, fester Ausführung aller Teile der Anlage und der Möglichkeit die Montage von Antrieben in beliebiger Stellung vorzunehmen.



## Pneumatische Regelgeräte

mit Steuerluftdruckbereich 0,2—1,1 kg/cm<sup>2</sup>



Die Baukasten-Reihe umfasst:

### PNEUMATISCHE FERNGEBER

für folgende Größen und Bereiche:

#### DRUCK

In 27 Bereichen von 0—6 mm WS bis 0—100 kg/cm<sup>2</sup>, mit Membran-, Walzrohr- oder Bourdonfeder-Messumformern.

#### TEMPERATUR

In 4 Bereichen von —50 bis +200 °C. Bei der Regelung höherer Temperaturen bis 1600 °C in Verbindung mit dem Kompensationsschreiber, dem pneumatischen Regler und der Schalttafel für Fernsteuerung.

#### NIVEAU

In 4 Bereichen und 3 Ausführungen, 0—400 mm bis 0—2500 mm.

#### DURCHFLUSSMENGE

In 4 Bereichen und 4 Ausführungen für Nenndruck ND 160 kg/cm<sup>2</sup> mit dem Druckdifferenz-Bereich 0—200 mm WS bis 0—5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### pH-WERT

In Verbindung mit dem Kompensationsschreiber, dem pneumatischen Regler und der Schalttafel für Fernsteuerung.

### FERN-ANZEIGE-, SCHREIB- UND REGELGERÄTE

zur Anzeige und Aufzeichnung der Messwerte, oder ergänzt mit dem Hauptrelais, zur Regelung mit dem einstellbaren proportionalen Anteil und mit einstellbaren Nachstell- und Vorhaltgrößen.

### MEMBRANVENTILE UND KOLBENANTRIEBE

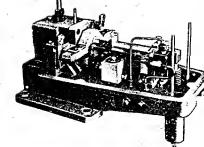
verschiedener Typen und Ausführungen.

### ZUSATZGERÄTE

Schalttafeln für Fernsteuerung, Handrelais, Umschalthähne, Stellungsmaucher, Druckmesser, Filter, Reduktionsanlagen usw.

## Pneumatische Regelgeräte

mit Steuerluftdruckbereich 0,7—3,5 kg/cm<sup>2</sup>



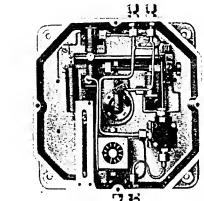
Diese Geräte sind zur Fernhandbetätigung und zur selbsttätigen Regelung schwerer Industriebetriebe, besonders von Dampfgeneratoren bestimmt.

### REGLER FÜR DRUCK

misst die Druckabweichungen vom Sollwert und überführt sie auf die Regelimpulse des Steuerluftdruckes.  
Maximaler Betriebsdruck 160 kg/cm<sup>2</sup>.

### REGLER FÜR GROSSE DRUCKDIFFERENZEN

misst die Druckdifferenz in der Ordnung von kg/cm<sup>2</sup> und überführt sie auf die Regelimpulse des Steuerluftdruckes.  
Maximaler Betriebsdruck 160 kg/cm<sup>2</sup>.

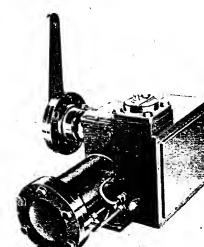


### REGLER FÜR DRUCK, UNTERDRUCK UND KLEINE DRUCKDIFFERENZEN

ist bestimmt zur Regelung von Druck, Unterdruck oder Druckdifferenz in Verbrennungskammern, Luftleitungen, Kohlemühlen u. ä.  
Er wird in 5 Druck- oder Unterdruckbereichen von 0—60 mm WS bis 0—1200 mm WS geliefert.

### REGLER FÜR TEMPERATUR

zur Regelung der Lufttemperatur, besonders in Mühlenkreisen von Dampfgeneratoren. Er wird in zwei Ausführungen für Nenndruck ND 6 mit einer Betriebstemperatur bis 120 °C oder 180 °C und für ND 40 bis 120 °C geliefert.



### KOLBENANTRIEBE

zur Fernhandbetätigung und zur selbsttätigen Regelung von Stellgliedern. Sie werden mit geradliniger Bewegung, Zylinder-Durchmesser 80 mm, Hub 100 mm, ohne Rückführung, oder mit Kurzelbewegung, Zylinder-Durchmesser 110 mm, ohne Rückführung oder mit starrer Rückführung geliefert.

### ZUBEHÖR

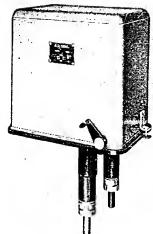
für Fernhandbetätigung:  
Handrelais, Druckmesser mit 100 Teilungen, Umschalthähne;  
für Mehr-Impuls-Regelung:  
Summierungsrelais mit vier und sechs Kammern, Verhältnisrelais;  
für Luftaufbereitung:  
Luftfilter, Druckminderer, Reduktionsanlage.



Regula

## **Elektroantriebe**

zur Fernbetätigung und zur selbsttägigen Regelung von Absperr-, Regel- und Gemischventilen, Schiebern und Klappen. Sie arbeiten zuverlässig auch in schwerem Betriebe und in unreiner Umgebung.



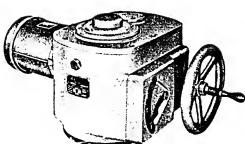
### **mit Drehbewegung**

Typen MO 9 kgm — Pratzen- oder Flanschen-Ausführungen für kleinere Schieber oder zur Betätigung von Umführungsventilen.

MO 25 kgm — für mittlere Schieber und Hochdruck-Ventile mit entlasteter Stopfbüchse, wo schnelle und dichte Abspernung gefordert wird.

MO 50 kgm — zur Fernbetätigung grosser Armaturen, hauptsächlich von Schiebern.

Nach Betriebserfahrungen und Anforderungen wird die gegenwärtig hergestellte Typenreihe der Antriebe MO 9 25 50 kgm fortschreitend durch die Typenreihe MO 10 20 40 80 kgm ersetzt.



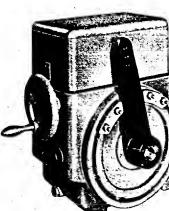
### **mit Kurbelbewegung**

Typen Mp 2 kgm zur Betätigung von Klappen, Jalousien, Ventilatorträgljeln,

Mp 6 kgm zum Antrieb von Kollektorbürsten und Transformatoren u. ä.

Mp 25 kgm

Mp 100 kgm



### **ZUBEHÖR**

#### **Schaltpulse**

zur Fernbetätigung von Antrieben:

für Antriebe mit Einphasenmotoren P 500 und Mp 2 kgm  
für Antriebe mit Dreiphasenmotoren die übrigen Typen

#### **Schützenkasten**

zur Laufreversierung von Dreiphasen-Asynchronmotoren der Antriebe

*Regulla*

## **Armaturen**

### **ABSPERR- UND REGELVENTILE**

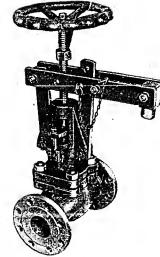
Im Rahmen der Ausstattung von Regelanlagen liefern wir auch spezielle Regularmaturen, zusammenmontiert mit dem Antrieb, für übliche Nenndrücke und Nennweiten.

#### **Ventile für Antriebe mit geradliniger Bewegung**

Typen VE — Absperrventile, der Kegel dichtet beim Aufsitzen auf den Sitz

RVE — Einsitz- oder Doppelsitz-Regelventile mit linearer oder aquiprozentiger Charakteristik, der Kegel dichtet nicht vollständig beim Aufsitzen auf den Sitz

RVHE — Doppelsitz-Ventile zur Speisewasserregelung von Dampfgeneratoren



#### **Ventile für Kurobelantriebe**

Typen VA — Absperrventile

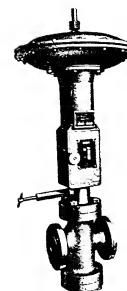
RVA — Ventile mit Regelcharakteristik



### **SOLENOIDVENTILE**

zur Fernbetätigung des Durchflusses von Luft, Gas, Öl und anderen Flüssigkeiten in Verbindung mit einem elektrischen Schalter, Impulsrelais, Thermostaten u. ä., geeignet besonders für Kühlanlagen.

Wir liefern die Nennweiten NW 2,5 bis 32 für Nenndrücke ND 4 bis 10.



### **MEMBRAN-REGELVENTILE**

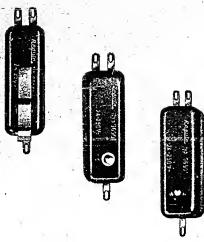
zur Fernhandregelung oder in Verbindung mit pneumatischen Niederdruckreglern zur selbsttägigen Durchflussregelung von Flüssigkeiten und Dampf. Mit Vorteil können sie besonders in Betrieben mit gefährlicher Umgebung verwendet werden.

Wir liefern die Nennweiten NW 6 bis 100 für Nenndruck ND 40, Einsitz- oder Doppelsitzausführungen.



## Verschiedene Geräte

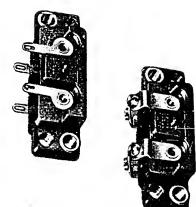
zur Verwendung in Mess- sowie Regelanlagen



### SPRINGFEDERSCHALTER

#### EINPOLIGE MOMENTSCHALTER 250 V 2 A

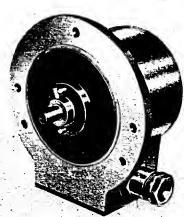
zur Ein- und Ausschaltung verschiedener Wechselstrom-Verbrauchsmaschinen, wo kurzmöglicher Lauf des Umschaltmechanismus und beliebige Einbaustellung des Umschalters gefordert werden. Sie bewähren sich in normaler Arbeitsumgebung mit maximaler Temperatur 65 °C.



#### ZWEIPOLIGE END SCHALTER 250 V 2 A

zur Ein- und Umschaltung verschiedener Wechselstrom-Verbrauchsmaschinen in Endstellungen, z. B. bei Elektroantrieben oder Werkzeugmaschinen, in normaler Arbeitsumgebung mit maximaler Temperatur 65 °C.

Wir liefern Endschalter mit Lötsößen oder zum Anschluss an Schrauben.



#### WIDERSTANDSFERNGEBER

zur elektrischen Fernübertragung der Werte, die mit Hilfe mechanischer Geräte, z. B. mit Hilfe von Druckmessern und Mengenmessern gemessen werden.

Weiter dienen sie zur Fernübertragung des Wasserstandes, der Stellung verschiedener Stellglieder, Ventile, Klappen u. ä.

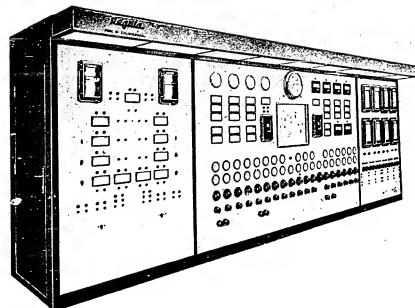
Wir liefern Quecksilber-Widerstandsförniger zum Anschluss an elektrische Regler und Draht-Widerstandsförniger zum Anschluss an Anzeige- oder Schreibgeräte.

Beide Typen entweder einfach oder doppelt.

*Regula*

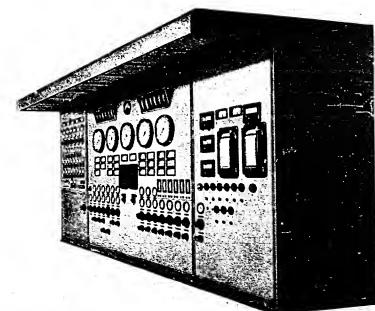
## Schalttafel

zum Einbau von Mess- und Regelgeräten und Zusatzeinrichtungen.



### SCHALTAAFELN

werden als fertige ganzmetallene Kästen geliefert, die mit sämtlichen, zur richtigen Tätigkeit der Schalttafel erforderlichen Geräten vollständig geschaltet sind, mit Ausnahme der Geräte, die nach speziellen Vorschriften für die Beförderung eingepackt werden müssen.



### AUSFÜHRUNGEN

Mit Beleuchtungsrampe

Höhe 2600 mm

ohne Beleuchtungsrampe

Höhe 2300 mm

Die Tiefe beider Typen beträgt

1200 mm, die Länge je nach

Wunsch.

Die Beleuchtungsrampe ist mit

Leuchstofflampen versehen.



## Wir montieren

### Wir führen durch:

- vollständige Montagen der wärmetechnischen Messung und Regelung für sämtliche Sektoren der Volkswirtschaft, und zwar nicht nur der von unserem Nationalunternehmen gelieferten Geräte und Einrichtungen, sondern auch der für dieses Fachgebiet hergestellten ausländischen Geräte, einschließlich der Inbetriebsetzung der Anlagen.
- Revisionen und Reparaturen
- Generalreparaturen
- Rekonstruktionen Ihrer Anlagen nach Ergebnissen der von uns gebotenen technischen Hilfe und ausgearbeiteten Dokumentation.



Unsere qualifizierten Techniker und Monteure garantieren fachmännische Durchführung und nützen ihre im Inland als auch im Ausland auf Bauten folgender Industriezweige gewonnenen Erfahrungen:

Energetik  
fahrbare Elektrizitätswerke  
chemische Industrie  
Hüttenwerke  
Klumpenwerke  
Zementindustrie  
Magnesitwerke  
Zellulosefabriken  
Kohlenaufbereitungsanlagen  
Zuckerindustrie



**KOVO**  
**PRAHA-TSCHECHEOSLOWAKEI**

POOR ORIGINAL

Lsboratoriums-Acidimeter EK/21

PH-Meter Ek Dies ist ein unmittelbar anzeigendes Elektro-  
nenröhrengerät zur Einschaltung in das Wechsel-  
stromnetz von 120 - 220 Volt und 40 - 60 Hz.

Es eignet sich für pH- und potentiometrische  
Messungen bei Verwendung aller Arten von Indi-  
kationselektroden, denn es ist unempfindlich  
gegen Widerstandsänderungen des äusseren Strom-  
kreises für Werte von ungefähr  $5 \cdot 10^8$  Ohm  
/500 Megohm/.

Die mit einem Spiegel verschane, 120 mm lange  
Skala des Gerätes ermöglicht ein leichtes Ab-  
lesen der Werte sowohl im normalen Maßstab  
/0-8 und 6-14 pH/ als auch im doppelten Maß-  
stab und zwar in den Bereichen von 0-4, 4-8  
und 10-14 pH, oder der entsprechenden Werte in  
mV. Dadurch wird eine bedeutend grössere Ablese-  
genauigkeit erzielt. Selbstverständlich ist das  
Gerät in seiner Konstruktion dieser Messmethode  
angepasst und entsprechend geeicht.

Das Speisungssystem ist auf Grund einer paten-  
rechtlich geschützten Schaltung stabilisiert, so  
dass Spannungsschwankungen im Netz keinen Ein-  
fluss auf die Funktion des Gerätes ausüben. Das

**POOR ORIGINAL**

- 5 -

Gerät kann auch in verlässlicher Weise für  
Registrierzwecke durch Anschaltung an eine ge-  
eignete Registriereinrichtung verwendet werden.

Das Umschalten der Messanlage für die einzelnen pH- und mV-Bereiche erfolgt durch leicht zu betätigende, besonders konstruierte Umschalter.

Der elektrische Nullpunkt wird durch ein empfindliches Potentiometer eingestellt. Das Gerät ist mit einer schnell regelbaren Wärmekompen-

sierung ausgestattet.

Die Standardisierung der pH-Bereiche ist so-  
konstruiert, dass beide Bereiche /pH 0-8 und  
pH 6-14/ bei 25° C der idealen Charakteristik  
der Wasserstoffelektrode,  $\text{d}V/\text{pH} = 59,1$  entsprechen.

Das Gerät bietet die Möglichkeit, die elektroni-  
schen Werte auch anfern Elektrodensystemen anzu-  
passen, wobei die Gefahr gegeben ist, dass das  
Gerät keine Spannung in das Elektrodensystem aus-  
sendet und über keine Polarisationserscheinungen  
auftreten können.

Das Gerät kann verwendet werden: Als Nullindika-  
tor nach Anschaltung an einen Kondensator, als  
Indikator bei Titrationsnach E. Müller, für  
bimetallische Elektroden, für Differenztitrati-  
onen und für Indikationen mit Nullpunkt /dead  
stop/.

**POOR ORIGINAL**

Die Bestandteile sind auf einem selbständigen Chassis montiert, das in einen weissemailierten Metallkasten mit schwerzoniellierter Duralstirnplatte eingebaut ist.

Der Elektrodenhalter ist an der Seite des Gerätes befestigt und durch Druck einer Hand verschiebbar - also sehr leicht zu betätigen.

Auf der Stirnplatte sind die Knöpfe zur Betätigung sämtlicher Funktionen für den Betrieb des Gerätes und weiters Elektrodenbüchsen, die nicht verwechselt werden können. Die mit dem Gerät gelieferten Elektrodenverbindungsleitungen sind mit speziellen Endstücken versehen, gewährleisten einen verlässlichen Kontakt und sind für die Glaselektrode aus einem koaxialen Kabel und für die Kalomelektrode aus einem biegsamen Kabel angefertigt.

Die mit dem Gerät gelieferten Elektroden sind durch eine Kappe und einen Stift zur Befestigung im Halter abgeschlossen.

Technische Angaben

Netzspannung.....120-220 V, 40-60 Hz

**POOR ORIGINAL**

Stromverbrauch..... 30 W  
 Messbereich..... 0-8 und 6-14 pH, 0-4 und  
                   4-8 pH, 6-10 und 10-14 pH;  
                   0-800 mV, 600-1400 mV,  
                   0-400 mV, 400-800 mV,  
                   600-1000 mV, 1000-1400 mV,  
 Ablesegenauigkeit..... 0,02 pH und 2 mV /kenn  
                   auf Wunsch vergrößert  
                   werden/  
 Wärme kompensierung..... 0-60°C, manuell  
 Abmessungen..... 340 x 320 x 280 mm  
 Gewicht..... 8.500 g  
 Innerer Widerstand..... ungef. 1 . 10<sup>10</sup> Ohm

---

Das Gerät eignet sich hauptsächlich für solche Institute,  
 Laboratorien und Fabriken, in denen ständig in begrenzten  
 pH-Bereichen gearbeitet und eine erhöhte Ablesegenauigkeit  
 gefordert wird. Seine Verwendbarkeit erstreckt sich jedoch  
 auch auf den normalen Betrieb von Forschungsinstituten, La-  
 boratorien, chemischen, Nahrungsmittel-, pharmazeutischen  
 kosmetischen, Papier-, Holzverarbeitungs- und landwirt-  
 schaftlichen Industriebetrieben, sowie auch für biologi-  
 sche Zwecke.

## REGISTRIER-MIKROFOTOMETER Khol-F-2

### Verwendung:

Das Registrier-Mikrofotometer Khol-F-2 dient sowohl zur Ausmessung von Spektralaufnahmen als auch zur Auswertung von Röntgenaufnahmen und Aufnahmen, die mit einem Elektronen-Diffraktometer erhalten wurden. Bei korrekter Einstellung des Mikrofotometers können Schwärzungen direkt in absoluten Schwärzungseinheiten gemessen werden, und zwar mit einer Genauigkeit von 0,05 für Schwärzungen bis S-1 und 0,1 für Schwärzungen bis S-2. Das Mikrofotometer arbeitet verlässlich bis zu Schwärzungen S-2.

### Beschreibung:

Die Arbeitsweise des Fotometers ist durch das Prinzip der Nullmethode festgelegt. Von der Lichtquelle werden zwei Photozellen belichtet, und zwar erstens die Messezelle, vor der die auszumessende Aufnahme und der optische Keil liegt, und zweitens die Vergleichszelle, auf die ein konstantes, entsprechend geschwichtetes Lichtstrahlenbündel fällt. Jede durch eine Schwärzungssänderung verursachte Änderung der Messezellenbelichtung wird automatisch durch Verschiebung des Keils derart ausgeglichen, das beide Zellen dieselbe Belichtung erhalten. Die Weiterbewegung der auszumessenden Aufnahme und die Verschiebungen des optischen Keils werden als fotometrische Kurve auf einen Registrierstreifen übertragen.

Die verwendeten Photozellen sind gasgefüllte Typen. Die Photozellensignale werden in einem zweistufigen, widerstandsgekoppelten Verstärker entsprechend verstärkt. Als Licht-

- 2 -

quelle dient eine luftgekühlte Projektionslampe. Die im Lichtweg eingebaute Irisblende ermöglicht eine Schwächung des Lichtstroms bei Verwendung breiterer Spalte. Der ebenfalls im Lichtweg befindliche Spalt ist unmittelbar vor der Fotozelle montiert und ist sowohl in der Höhe als auch in der Breite verstellbar. Das einstellbare Objektiv ist zwischen Aufnahme und Keil angeordnet, und bildet die Messstelle zwanzigfach vergrößert in der Spaltebene ab.

Spalt und Abbildung können auch während des Messvorganges mit dem Okular beobachtet werden.

Die auszuwertende Aufnahme wird in einem Rahmen durch eine Federnde Leiste festgehalten. Spektralplatten können direkt befestigt werden, Filme werden vorher in einen besonderen Halter eingelegt. Die zwangsläufige Bewegung des Messobjektes kann durch Betätigung der Kopplungsschraube gelöst werden, worauf der Tisch in Längsrichtung beliebig verschoben werden kann. Zur Feinbewegung in der Längsrichtung dient eine Mikrometerschraube. An dem Tisch ist ferner eine Vorrichtung zur Querbewegung des Rahmens und zur Parallelstellung der Rastelinien zur Spaltlage angebracht. Als Sonderzubehör, das preiswürdig im Lieferumfang nicht miteinbezogen ist, kann ein drehbarer Tisch geliefert werden, der insbesondere für Röntgenaufnahmen bis zu einem Durchmesser 100 mm geeignet ist. Der Keiltisch ist vollkommen verdeckt und enthält eine Garnitur von drei Keilen sowie eine Tinten-Schreibfeder. Bei angehobenem Federhebel können die Keile frei verschoben werden. Die Einschaltung der einzelnen Keile geschieht durch Betätigung der an dem Federhebel angebrachten Zugstange.

- 3 -

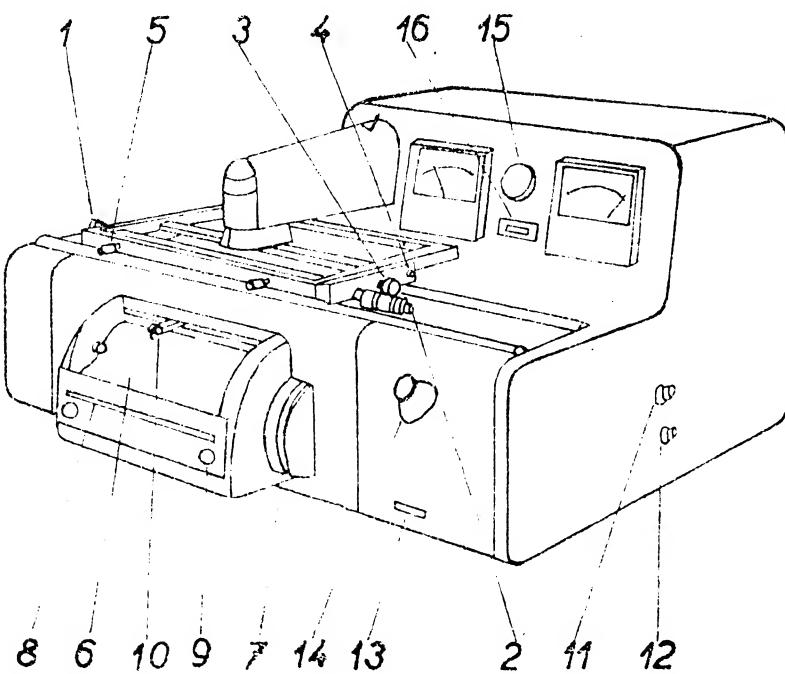
Der Apparat registriert die fotometrische Kurve auf einem gerasterten Papierstreifen. Die fertige Aufzeichnung wird mit der eingebauten Abscherverrichtung durch Kreiseln zweier Schnecke abgeschnitten. Der Kreisel auf entwirkt ein Motortriebe, das auf 5 verschiedenekeiten umgeschaltet werden kann. Der erzielbare Motorlauf ist unbestimmt.

#### Technische Angaben:

Der Apparat ist für eine Netzspannung von 120 V/50 Hz konstruiert. Als Leistungquelle dient eine 12 V/100 W - Lampe. Selektiv Polar  $i = 12$ . Zeitkonstante des Reglers ca. 490 µs bei 100 V. Raumbedarf kann die Vorrichtung durch  $W \times H \times T$ , 4 x 700, 2 x 600, Mikrometer 2000 cm, Schallatm. 10 µs. Drei optisch lineare Maße von 10 cm lange mit den Konstanten 0,05, 0,1, 0,2 für die Längstauwiderstände  $\beta = 1$ , 2 und 4. Abmessungen der verwendbaren Optikrahmung 340 x 160 cm, maximale Filmlänge 340 cm. Reziprierpapierbreite 200 cm, Verarbeitungsrolle 50 cm.

Aufzeichnungsmaßstäbe 5x, 10x, 20x, 40x und 70x. Abmessungen des Apparates 850 x 610 x 380 cm. Gewicht 75 kg. Das Fotometer ist vorwiegend aus einer Aluminiumlegierung angefertigt und mit einem schwarzen Schmelzflacküberzug versehen. Die übrigen Teile sind kräftig verschraubt oder anderweitig oberflächenverarbeitet. Der Apparat wird versuchsserienmäßig nach dem von Dr.F.Khol entwickelten Prototyp in Zusammenarbeit mit Mitgliedern des Forschungsinstitutes für Schwermaschinenbau in Pragia nach den Konstruktionsunterlagen des Nationalunternehmens Keramos angefertigt. Für das Gerät wird eine 1 - jährige Garantie gewährt.

- 4 -



211. Registrier-Filmschreiber

- |                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1 - Kopplungsschraube   | 9 - Scherknöpfe                    |
| 2 - Filmen-Schraube     | 10 - Tinten-Schreibbleider         |
| 3 - Aufzeichnung        | 11 - Vertikaler Spalt              |
| 4 - Fixierschraube dazu | 12 - Horizontaler Spalt            |
| 5 - Ausgleichsschrauben | 13 - Ausschaltung der Aufzeichnung |
| 6 - Registrierpapier    | 14 - Beobachtung der Aufzeichnung  |
|                         | 15 - Empfindlichkeitsumschalter    |

- 5 -

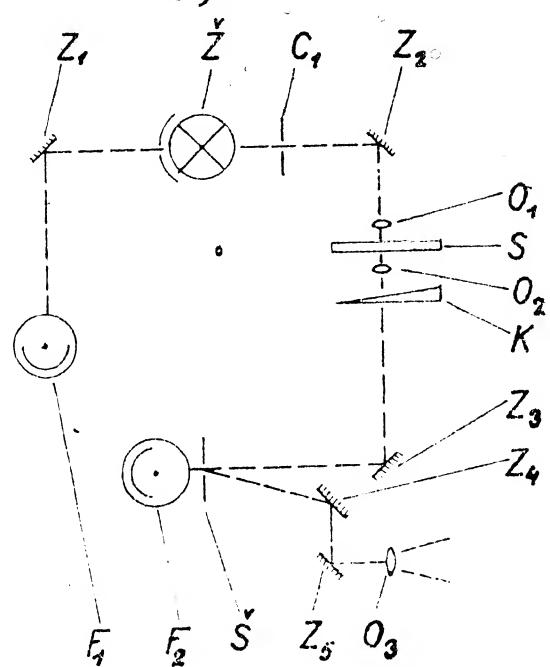


Abb. Registrer-Mikrofotometer

Schematische Darstellung der Optik

F<sub>1</sub> - F<sub>2</sub> - Fotozellen

Z - Belichtungslampe

S - Messobjekt

K - Keil

C<sub>1</sub> - Irisblende

S' - Einstellbarer Schalt

$O_1$  -  $O_2$  -  $O_3$  - Objektive

Z<sub>1</sub> - Z<sub>5</sub> - Spiegel

- 6 -

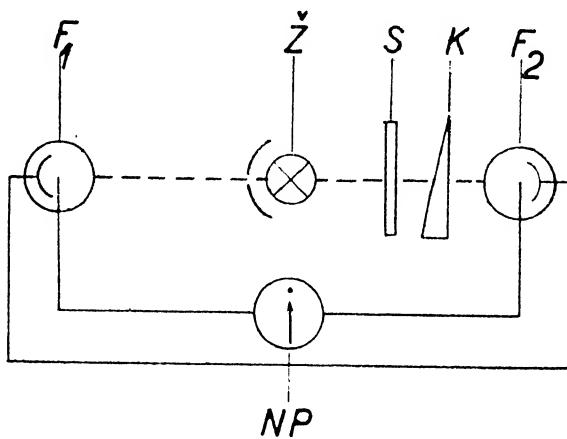


Abb. Registrer-Mikrofotometer

Messprinzip

$F_1$  -  $F_2$  - Fotozellen

$Z$  - Belichtungslampe

$S$  - Messobjekt

$K$  - Keil

$NP$  - Nullinstrument

P O L A R O S K O P P 524.

Technische Beschreibung.

Diese Konstruktion, die unter der Mitwirkung unserer hervorragendsten Fachleute nach den neuesten wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen geschaffen wurde, dient zur chemischen Analyse von Lösungen.

Das Polarskop ermöglicht - zum Unterschied von der klassischen Polarographie, die mehrere Minuten in Anspruch nahm - eine sofortige Beobachtung des Vorganges auf dem Leuchtschirm einer Bilderröhre. Das Polarskop ist im Grunde genommen ein Kathodenstrahlröhre, dessen Spezialausführung für polarographische Zwecke besonders geeignet ist. Das Gerät enthält sämtliche Spannungsquellen, so dass nur die polarographischen Elektroden abweichen müssen, umgeschlossen zu werden brauchen. Es können sowohl Tropf- als auch Urditeelektroden benutzt werden.

Die prinzipielle Arbeitsweise ist im Blockschema veranschaulicht. Das Gerät wird aus einem Wechselstromnetz 230 V, 50 Hz über einen zugehörigen Transformator /1/ gespeist. Die Spannung für die Bilderröhre wird dem Gleichrichter /2/ entnommen, während die Gleichrichter /3/ und /4/ positive, bzw. negative Gleichspannungen für die Verstärker liefern.

- o Die polarographische Elektrode erhält von dem Stromgerät /5/ eine Wechselspannung, der eine Gleichspannung überlagert ist. Diese Spannung wird über den Regelwiderstand /6/ zur Anode geführt. Die Elektrodenspannung wird zum Verstärker /7/ geleitet und gelangt nach erfolgter Verstärkung an die horizontalen Ablenkplatten der Bilderröhre /8/. Die verstärkte Spannung wird

- 2 -

gleichzeitig im Glied /9/ differenziert und darauf über Verstärker /10/ an die vertikalen Ablenkplatten der Bildröhre angeschlossen.

Da der Verstärker /7/ auch die Gleichspannungskomponente verstärkt, können auf dem Leuchtschirm die den einzelnen charakteristischen Bildpunkten entsprechenden Gleichspannungsnotentiale abgelesen werden.

Wie aus der Funktionsbeschreibung hervorgeht, wird von dem Polaroskop P 524 nur die Ableitung der Spannung nach der Zeit  $dV/dt$  in Abhängigkeit vom Potential angezeigt. Praktische Anwendungsbeispiele sind im Lehrbuch Heyrovský-Porejt: "Oscilografická polarografie" SNTL 1954 /"Oszillographische Polarographie"/ ergeführt.

- 3 -

P O I A R O S K O P P 524.

Gebrauchsanweisung.

Netzanschluss.

Das Gerät wird aus einem Lichtnetz 220 V/50 Hz/ gespeist. Bei anderen Netzspannungen ist ein geeigneter Transistor vorzu-schalten. Der direkte Anschluss erfolgt mit Hilfe der mitge-lieferten Lichtschnur, deren Gerätestecker in die zugehörige Steckdose auf der Rückseite des Apparates eingeschoben wird.

Sicherung.

Neben der Steckdose ist eine Sicherung 1,2 A montiert.

Betrieb.

An der Vorderwand des Gerätes, und zwar in der linken oberen Ecke, befindet sich ein Regelknopf, mit dem sowohl die Helligkeitssteuerung der Leuchtpur als auch die Ein- bzw. Au-schaltung des Gerätes vorgenommen wird.

Leuchtschirmbild.

Durch Rechtsdrehung des in seiner linken Endstellung befinde-lichen Regelknopfes wird zunächst das Gerät eingeschaltet, worauf durch weitere Rechtsdrehung die Helligkeit der Leuchtpur er-höht wird.

Zur Scharfeinstellung dient der in der rechten oberen Ecke an-gebrachte Knopf.

Die beiden unteren Knöpfe, die rechts und links von der Bild-röhre montiert sind, dienen zur horizontalen und vertikalen Verschiebung des Leuchtschirmbildes.

- 4 -

Elektrodenanschluss.

Das polarographische Gefäß mit der in üblicher Art ausgeföhrten Kapillare wird an die in die linken unteren Ecke der Vorderwand befindlichen Klemmen angeschlossen. Die Art des Anschlusses ist zeichnerisch angedeutet.

Bildbreite.

Durchhalb der für den Elektrodenanschluss bestimmten Klemmen befindet sich ein Knopf, mit dem die Empfindlichkeit des Horizontalverstärkers und somit auch der Potentialmaßstab und die Bildbreite geregelt wird.

Arbeitsbedingungen für die Elektroden.

Die beiden mittleren Knöpfe dienen zur Einstellung der Arbeitsbedingungen für die Elektroden. Mit dem oberen Knopf wird der Elektrodenstrom eingestellt. Seine Grösse ist vom inneren Widerstand des zu prüfenden Elektrolyten abhängig. Trotzdem ist die Stromstärke möglichst schwach zu wählen. Mit dem unteren Knopf wird die durch die Elektroden hindurchgehende Gleichstromkomponente so eingestellt, dass das Bild die beiden Endnotentiale der Lösung enthält. Hierbei ist darauf zu achten, dass der mit dem oberen Knopf eingestellte Wechselstrom möglichst schwach ist.

Bildhöhe.

Die Bildhöhe wird mit dem rechten unteren Knopf geregelt.

Patteriewechsel.

Im Gerät ist eine unbelastete Batterie eingebaut /es wird nur Spannung abgegriffen/. Dennoch muss diese Batterie nach ca. 2

Jahren ausgetauscht werden. Die Notwendigkeit des Batteriewechsels ist an der mangelhaften ~~wahrrechten~~ Bildverschiebung zu erkennen.

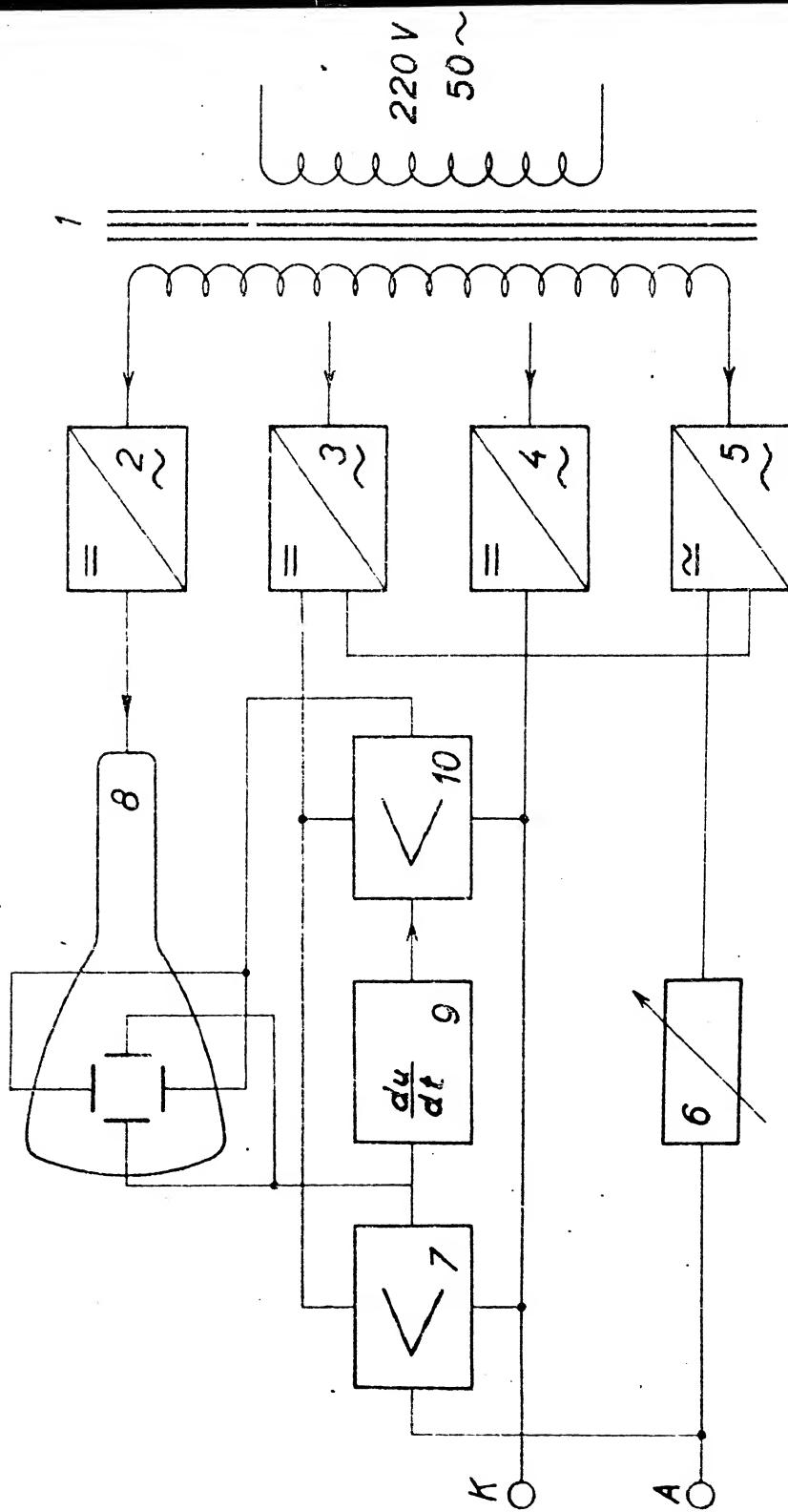
Zu diesem Zwecke wird die linke Seitenwand abgenommen und die eingebaute Batterie von 1,5 V Spannung /Luftsauerstoffelement/ durch eine Batterie der gleichen Type ersetzt.

Arbeitsvorgang.

Der genaue Arbeitsvorgang samt Beispielen und Abbildungen ist in dem bereits erwähnten Buch beschrieben, auf das nochmals hingewiesen werden möge: Heyrovsky-Krejčí "Oscillografická polarografie" SNTL 1954.

Beilagen.

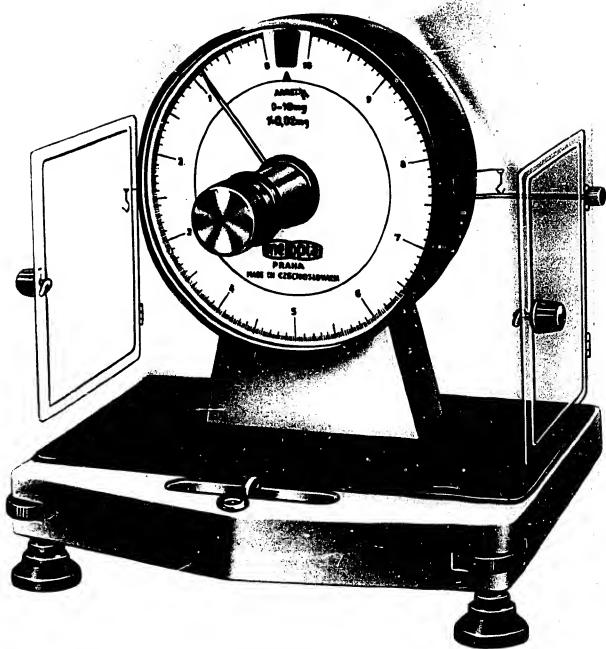
Technische Beschreibung, Blockschema, allgemeines Schema.



POLAROSKOP P-524

Katalogblatt

T O R S I O N S W A A G E K 1  
Typennummer 152 01-13



V e r w u n d u n g s :

Torsionswaagen werden zur Gewichtsbestimmung sehr kleiner Mengen verschiedener Materiale verwendet:

- a/ in Textilbetrieben zum Wiegen von Geweben, Garnen, Stoffen;
- b/ in Papierfabriken bei der Prüfung von Papiermustern;
- c/ in Glühlampenfabriken zum Abwiegen von Glühlampen- und Glühfäden;
- d/ in chemischen Betrieben für die Erzeugung von Arzneimitteln, zu Verbrennungsversuchen, zur Bestimmung der Verdunstungsgeschwindigkeit und zur Messung der Feuchtigkeitsänderung;
- e/ in landwirtschaftlichen Anstalten und Schulen zum Wiegen von Samen und Körnern;
- f/ in Kliniken zur mikroskopischen Blutuntersuchung und zum Messen der Oberflächenspannung biochemischer Flüssigkeiten, zum Wiegen bei Mikroanalysen.

- 2 -

#### B e s c h r e i b u n g :

Die Torsionswaage ist eine gleicharmige Waage. Der Waagebalken ist aus Röhrchen aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Der mittlere Teil des Waagebalkens ist aus dünnem Aluminiumblech und an einer Seite aufgehängt. Das Gehäuse für die Aufnahme des Waagebalkens ist aus antimagnetischem Messing hergestellt. Die Ausschläge werden mit Hilfe von Aluminiumfolien im Unter- gestell der Waage gedämpft. Der Anzeiger für die Beobachtung der Nullage ist auf einem Spiegel angeordnet, der das genaue Ab- lesen der Nullage ermöglicht. Der ganze Mechanismus der Waage ist in einem Aluminiumgehäuse untergebracht. Die Waage wird durch einen Umaplexschrank, der an der Grundplatte befestigt ist, abgedeckt. Mittels Stellschrauben wird nach einer Wasserwaage die Waage in die horizontale Lage eingestellt. Unter den Stell- schrauben sind Dämpferunterlagen vorgeschen. In einer abgedeck- ten Ausnehmung an der Vorderseite der Grundplatte sind die Eich- häkchen untergebracht. Zum Zubehör der Waage gehört eine Pinzette mit Trolit spitzen.

#### V o r t e i l e :

Schnelle Einstellung auf einen genauen Wert und Stabilisierung - die Waage mit gleicharmigen, in einem Kasten eingebautem Waage- balken ermöglicht das Wiegen des Gegenstandes sowie der Tara in einem atmosphärisch ausgeglichenen Milieu - Auswiegen der Tara am anderen Arm des Waagebalkens - grosser Messbereich und gut leserlicher Abstand der einzelnen Teilungsstriche des Ziffer- blattes - Spiegelnullagenanzeiger - Arretierung des Waagebalkens - leichte Einstellung der Nullage - griffbereite Aufbewahrung der Eichhähkchen - einfache Bedienung.

- 3 -

## T E C H N I S C H E A N G A B E N

Benennung	Type	Wiege-	Empfind-	Abmessungen			Gewicht	Bestell-	
		fähig-	lichkeit	in mm	Breite	Höhe	Tiefe	in kg	Nr.
		keit in	ng					ng	

Tensions-Meopta  
waage

K 1/0001	152 01	1	0,002				
K 1/0002	152 02	2	0,004				
K 1/0005	152 03	5	0,01				
K 1/001	152 04	10	0,02				
K 1/002	152 05	20	0,04				
K 1/005	152 06	50	0,1				
K 1/01	152 07	100	0,2				
K 1/02	152 08	200	0,4				
K 1/05	152 09	500	1	290	270	210	3,5
K 1/1	152 10	1 g	2				
K 1/2	152 11	2 g	5				
K 1/5	152 12	5 g	10				
K 1/10	152 13	10g	20				